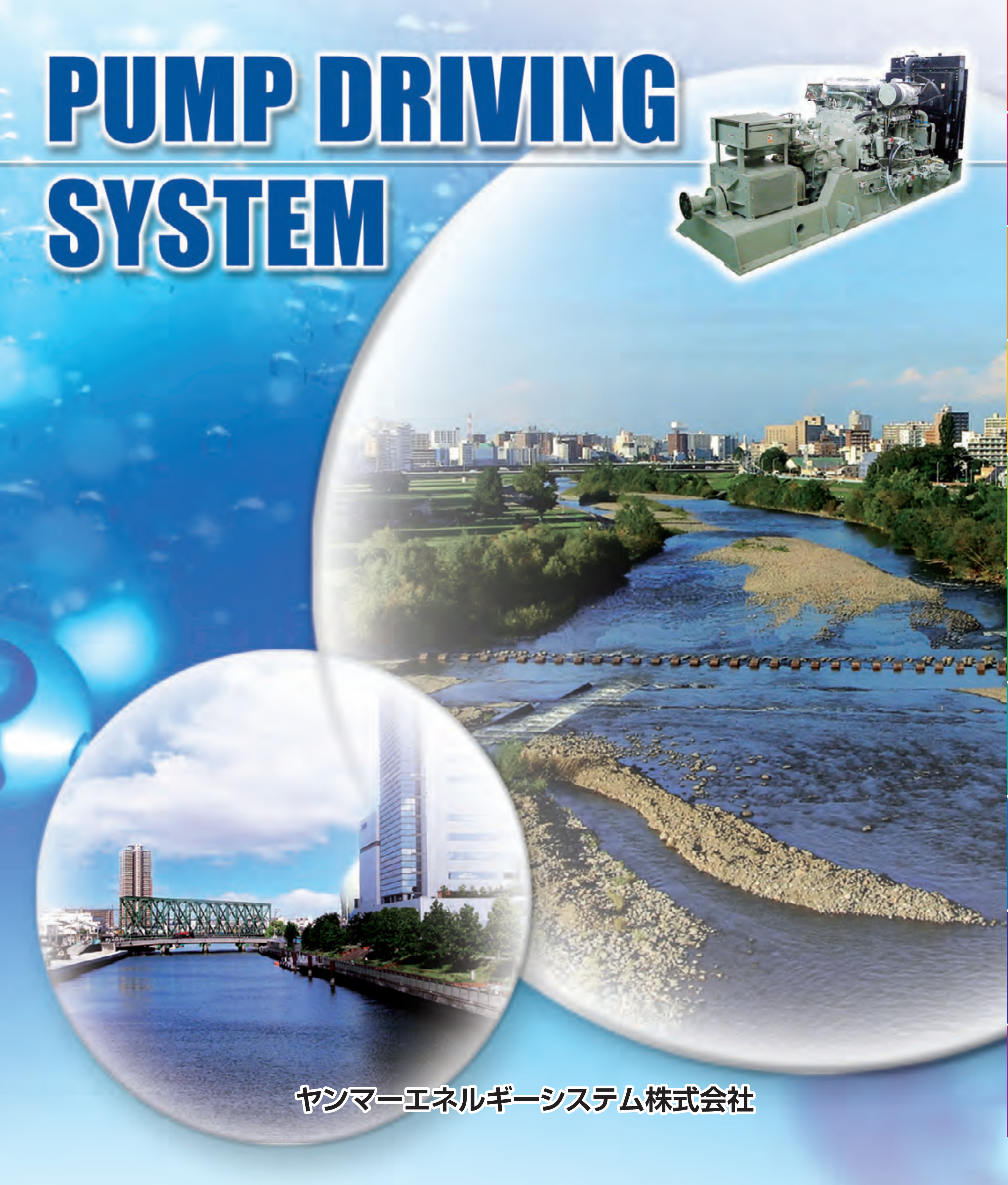
YANMAR

ポンプ駆動システム
総合カタログ
2014.7



はじめに
システム
ラインアップ
ディーゼルシリーズ
DE周辺機器
ガスタービン
GT周辺機器
技術検討
関連法規
定期点検・整備

CS〔お客様の満足〕をテーマに……
トータライズされたグループシステム。

エンジン技術をベースにした先進のテクノロジー。
その成果を具体化し、完成商品とする緻密な生産体制。
ここから送り出される独自の商品群がそれぞれの現場でよりよくお使いいただき、
満足していただくための諸活動。
調査、研究からはじまり、開発、生産、販売、アフターケアまでの全プロセスについて、
YANMARブランドの完ぺきな機能を保証するために
トータルなグループシステムを組み上げています。
社内の各部門、専門のパートを受け持つ関連会社、それは世界中をネットワーク。
「お客様の満足」を共通のテーマとして、
それぞれが特徴と機能をフルに発揮して活動を行っています。

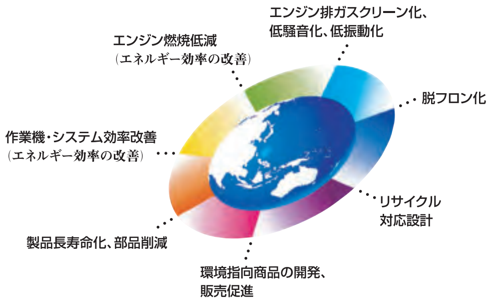
ヤンマーのエネルギーシステム（Energy System）事業は、
省エネルギー（*Energy*）、環境性（*Ecology*）、経済性（*Economy*）など、
お客様にベストな発電・駆動・空調システムをご提供し、
それらシステムをライフサイクルで総合的にサポートします。

ヤンマー“地球環境憲章”を制定。グループ全体で地球環境の保全へ。

自然と人間との接点で事業を展開しているヤンマーは、環境問題への認識と対応が企業使命であり、社会的責務でもあります。
グループを構成する全社・全社員がその認識を深め、人びとの豊かな暮らしと地球環境との調和を実現する技術・商品およびサービスを、社会に提供していくための活動の指針として「ヤンマー地球環境憲章」を制定。
全社的推進母体として地球環境委員会を設置し、総合的な環境保全活動を推進しています。

1. 環境保全に寄与する技術の確立と、商品・システムの開発・提供に努める。
2. 事業活動において環境への配慮を徹底し、環境負荷の低減を図る。
3. 工場・各事業所では、その地域社会の環境保全・自然保護活動などに積極的に参画する。
4. 環境保全に関する情報を広く社会に提供する。

[商品への取組み]



エネルギー分野

- 非常用ディーゼル･ガスタービン発電システム
- 常用発電･コージェネレーションシステム
- ポンプ駆動用システム
- 太陽光発電システム
- ガスエンジンヒートポンプ空調システム
- マイクロガスコージェネレーション

産業・建設機械分野

- 産業用エンジン
- 建設機械
- 汎用機器（投光機、可搬式発電機）

農業分野

- 農業機械
- ジョンディアトラクター
- 無人ヘリコプター
- ホビーファーム機器
- 農業施設

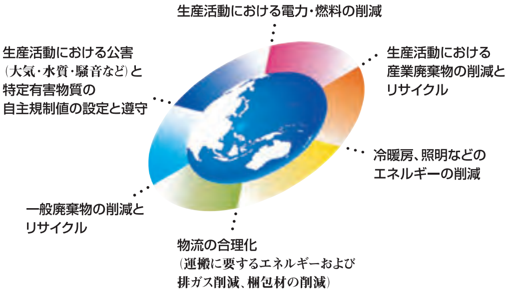
マリン分野

- プレジャーボート、フィッシングボート
- 海洋システム機器、生物餌料
- 舶用主機、補機

コンポーネント分野

- 油圧機器
- トランスミッション
- 工作機械

［生産活動への取組み］



ISO9001/14001 認証取得

平成4年7月ヤンマー尼崎工場は、品質管理システムに関する国際規格であるISO9001の認証を取得。さらに、平成9年6月に環境マネージメントに関する国際規格ISO14001の認証を取得しました。

ヤンマー ポンプ駆動用 ディーゼルエンジン ガスタービン

河川流域の排水ポンプの駆動用に

梅雨や台風などの洪水期や、満潮時における低地帯への浸水を防ぐため、一級・二級河川の流域などに設置される排水ポンプ場に、必要な動力源としてヤンマーの原動機が、大きな信頼を得ています。

下水処理場の雨水ポンプの駆動用に

下水処理場には、汚水と雨水が流れこみます。汚水ポンプはモーターで駆動されますが、雨水ポンプは常時使用されないので、非常用としてヤンマーの原動機が、数多く採用されています。

灌漑用の揚・排水ポンプの駆動用に

水田、畑地、干拓地などの灌漑用水設備として、設置される揚水・排水ポンプには、信頼性の高いヤンマーの原動機が、目的により使用されています。

簡易水道などのポンプ駆動用に

そのほか、上水道、工業用水など、いろいろな施設や設備の最適な駆動機として、ヤンマーの原動機が、採用され実績を上げています。

施設における自家発電設備に

機場内の主要電源の供給のため、動力や制御や通信などに向け、ヤンマーの自家用発電機が、場内に設置されます。

万一のための非常用発電機

商用電力の停電や、災害時の電源確保のため、いろいろな施設の非常用・保安用電源としてヤンマーの非常用発電機が、採用され信頼されています。

※詳しくは、『非常用発電システム』『常用・コージェネシステム』総合カタログをご参照ください。

PUMP DRIVING SYSTEM

CONTENTS　　Page

1　はじめに　1～4
●CS [お客様の満足] をテーマに

2　システム　5～8
●設備の構成　●ポンプの形式
●設計の手順　●原動機の種類

3　ラインアップ　9～11
●ディーゼルラインアップ
●ガスタービンラインアップ

4　ディーゼルシリーズ　12～26
●ディーゼル　●ポンプの自動制御
●主　要　目　●機関の運転制御

5　DE周辺機器　27～34
●燃料供給　●遠心クラッチ
●始動用バッテリ　●軸　継　手
●始動用圧縮空気　●排気消音器

6　ガスタービン　35～42
●ガスタービン　●2軸式主要目
●1軸式主要目　●タービンの運転制御
●タービンの運転制御　●ポンプの自動制御

7　GT周辺機器　43～46
●燃料供給　●排気消音器
●直流電源盤

8　技術検討　47～54
●ポンプ室　●排気系統
●冷却水系統　●換気検討
●燃料系統　●防振検討
●防音検討

9　関連法規　55～58
●建築基準法　●騒音規制法
●消　防　法　●振動規制法
●大気汚染防止法　●労働安全衛生法

10　定期点検・整備　59～62
●指針の規定　●保守運転
●点検・整備　●全国ネット

はじめに
システム
ラインアップ
ディーゼルシリーズ
DE周辺機器
ガスタービン
GT周辺機器
技術検討
関連法規
定期点検・整備

設備の構成
Facility Component

揚排水機場は、諸設備の調和が図られたもの

■揚排水機場の設備構成

「揚排水ポンプ設備技術基準（案）同解説」から、揚排水機場の設備構成を下記に示します。

- 揚排水機場
  - ポンプ場
    - ポンプ設備
      - 監視操作制御設備
      - 主ポンプ設備
      - 主ポンプ駆動設備
      - 系統機器設備
      - 電 源 設 備
      - 除 塵 設 備
      - 付 属 設 備
    - （関連施設）
      - 機場上屋
      - 機場本体
  - 付属施設
    - 流入水路
    - 吐出水槽
    - 吐出樋門・樋管（排水機場のみ）
    - 流入樋門・樋管（揚水機場のみ）
    - 沈砂池（揚水機場のみ）
    - 送水管（揚水機場のみ）

大別すると、揚排水機場は、ポンプ設備と関連施設（機場上屋＋機場本体＋付属施設）が一体となってその機能が発揮されます。なお、［　　　］で囲われた設備に原動機メーカの担当する機器が含まれます。

下図に、排水機場（立軸ポンプ場）の設備機器の配置例を示します。

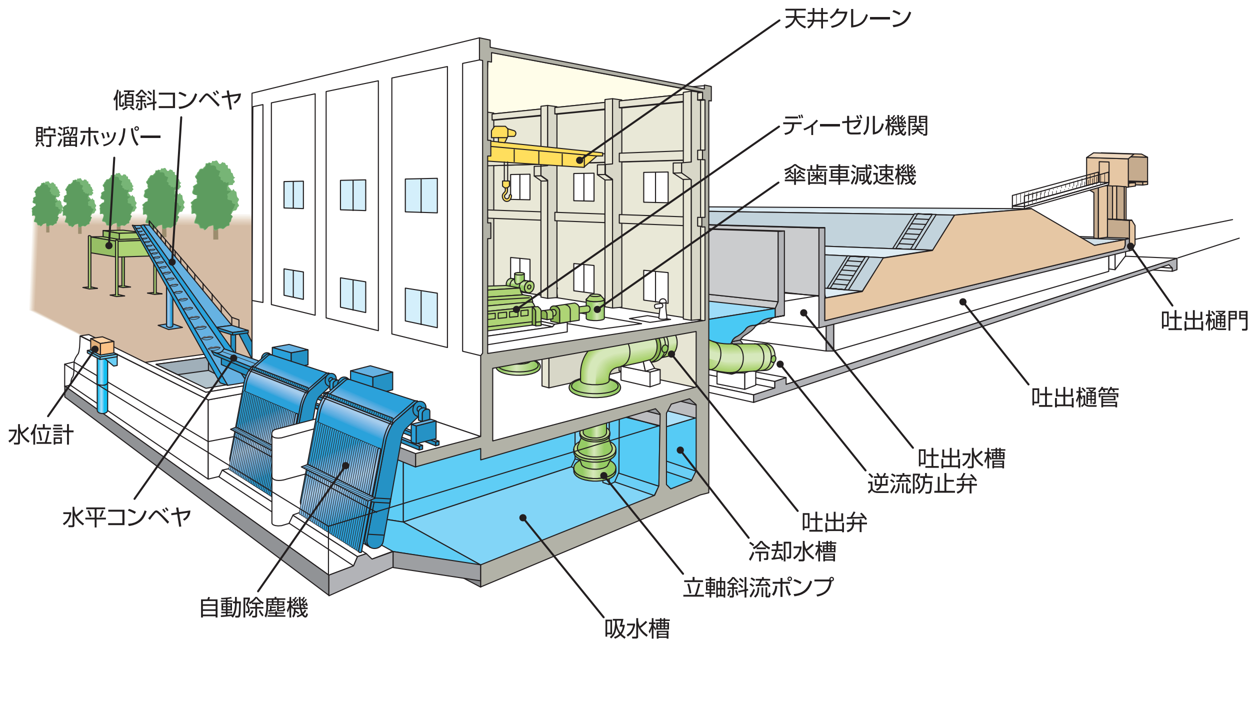


図　排水機場（立軸）の設備機器の配置例

設計の手順 Design Flow

設計は基本的条件をおさえて総合的な検討

■ポンプ設備の設計手順

※『揚排水ポンプ設備設計指針(案)同解説』より引用

揚排水機場設計開始

↓

設計手順	検討事項
揚排水量、水位の確認	
基本設計（台数分割・流量制御（手段）、操作制御方式の基本（遠方制御等））	用地、管理体制・管理方式、運用方式 最小・最大水量、信頼性確保、危険分散 クレーンの有無、環境条件、新技術への展開 （第5、24、25条）
揚程・ポンプ諸元の決定	揚程及びキャビテーション検討 （第6条）
ポンプ形式の決定	機種、形式の決定 （第7〜9条）
配管・弁の口径、形式決定	形式、材料、流速 （第10〜12条）
原動機の形式・伝達装置の決定	原動機出力の決定・ディーゼル機関・ ガスタービン・電動機の使用区分、 減速機・軸継手の目的、冷却方式、 環境条件（第13〜16条）
系統機器設備の決定「配管、弁、系統」	予備機の基本思想、設備構成と信頼性の確保、 ポンプの潤滑方式、機関類の冷却方式 （第17〜23、64条）、 給排気方式（第23条）
監視操作制御方式の決定	操作場所、運転条件、保護条件 （第24〜30条）
監視操作制御設備（中央監視盤、中央操作盤、機側操作盤、運転支援装置、監視用CCTV設備）	盤構成、仕様、遠方制御対応、等 （第31〜38条）
機場本体（吸水槽、ポンプ室、配管）	流速、寸法、荷重、容量 （第55〜61条）
付属施設（流入水路、沈砂池、吐出水槽、配管、吐出樋門、樋管）	流速、寸法、荷重 （第65条）
除 塵 設 備	目幅、流速、ごみの処理 （第47条）
付属設備（クレーン、角落し、照明、換気、屋内排水）	施工性、運転条件、安全、環境、 維持管理（第48〜53条）
電 源 設 備	容量、常用・予備、自家発電機、等 （第39〜46条）
機場の上屋（ポンプ室、操作室、制御機器設備、管理室）	寸法、荷重 （第54、56〜61、62、63条）、 振動、騒音（第66条）

（注）機場の構成や目的によっては、詳細設計手順や検討項目がこれと異なる場合もあります。

はじめに
システム
ラインアップ
ディーゼルシリーズ
DE周辺機器
ガスタービン
GT周辺機器
技術検討
関連法規
定期点検・整備

ポンプの形式 Pump Type

主ポンプの形式は、総合的に評価して決定

■主ポンプ形式

主ポンプの形式は、軸形式、機種形式、据付形式の組合せから成り、この組合せの中から、用途（低揚程ポンプ、高揚程ポンプ）、規模、環境面、敷地スペース等の立地条件、全揚程、吸込性能、始動性、信頼性、維持管理性及び経済性等より、総合的に評価して最適なものを選定されます。

■軸形式

軸形式は主ポンプの軸方向を表したもので「立軸形」、「横軸形」、「斜軸形」等に分けられますが、一般に「立軸形」、「横軸形」が多く採用されています。
軸形式の一般的な比較を下表に示しますが、据付面積、吸込性能、維持管理性、操作性、経済性等を考慮して決定されます。

項目 ＼ 軸形式	立　軸　形	横　軸　形
機 場 面 積	横軸形より小さい	立軸形より大きい
満　　水	羽根車が吸水位より下にあるので不要	一般に羽根車が吸水位より上にあるので必要
吸 込 性 能	羽根車が吸水位より下にあるので、横軸形に比べて有利	羽根車が吸水位より上にあるので、立軸形に比べて不利
始 動 性	速い	遅い
内 部 点 検	ポンプ全体を引き上げて分解点検する	上部ケーシングを取り外せば点検が可能である

■機種形式

一般的な主ポンプの軸形式と機種形式は、次表①の組合せとなります。

■据付形式

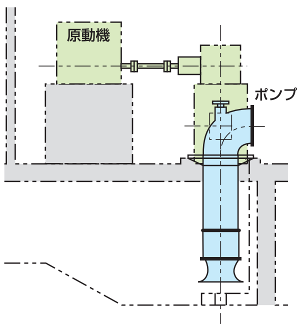
軸形式と規模により主ポンプ据付状態の据付形式が決まり、主ポンプを支持する機場本体の構造により、「一床式」と「二床式」があります。立軸ポンプと横軸ポンプの据付形式は、次表②を標準とします。

① 軸 形 式	低揚程ポンプ	高揚程ポンプ
立 軸 ポ ン プ	軸流形、斜流形	斜流形、渦巻形
横 軸 ポ ン プ	軸流形、斜流形	渦巻形

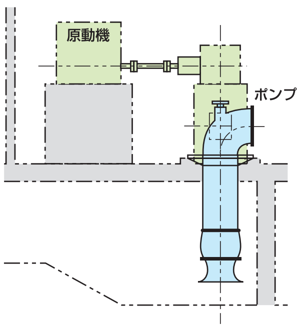
② 据 付 形 式	一床式	二床式
立軸ポンプ	○	○
横軸ポンプ	○	——

●一床式立軸ポンプ

・オープン形吸水槽
（軸流形ポンプ）

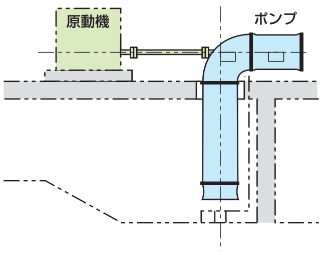


・オープン形吸水槽
（斜流形ポンプ）

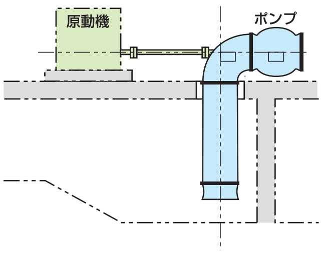


●横軸ポンプ

・オープン形吸水槽
（軸流形ポンプ）



・オープン形吸水槽
（斜流形ポンプ）

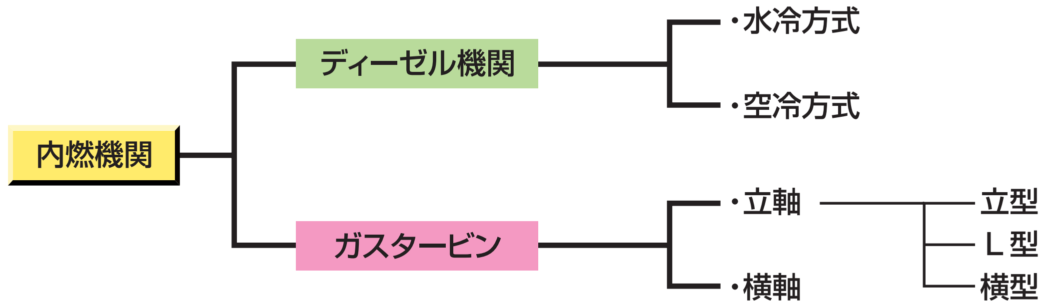


主原動機の選定は、総合的に評価して行います

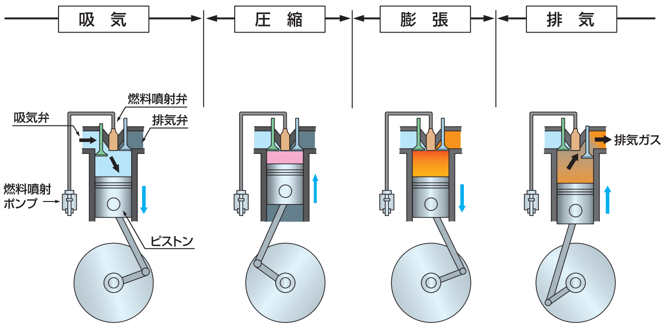
■原動機の種類と比較

ポンプ駆動用として採用される原動機としては、一般にディーゼル機関・ガスタービン機関があります。これらの選定にあたっては、各原動機の特徴を理解したうえで、ポンプの用途に合わせて設備の信頼性の確保を第一に、経済性・操作制御性や維持管理の容易さ、および、設置場所の物理的制約条件を考慮する必要があります。

内燃機関には、ディーゼル機関とガスタービン機関があり、下図の様に分類されます。

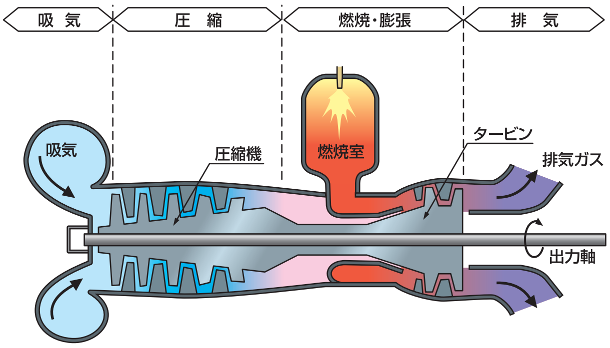


●ディーゼル機関



エンジンでは、吸気→圧縮→膨張→排気の行程が同一の場所、つまりシリンダ内で順次、間欠的に行われる。

●ガスタービン



作動流体である空気の吸入から排気に至る各行程は、吸気ケース、圧縮機、燃焼器、タービン、排気ディフューザで独立機能を持ち、各々連続的に行われる。

項目 ＼ 原動機	ディーゼル機関	ガスタービン
信　頼　性	燃料と冷却水が確保できれば、運転継続できる。 補機、照明用の小容量の非常用発電設備が必要。	燃料が確保できれば、運転継続できる。 その他は、ディーゼル機関と同じ。
経　済　性	単位出力当りの価格は電動機に比べて高い。 燃料消費量が少なく運転経費は安価である。	単位出力当りの価格はディーゼルに比べて高い。 燃料消費量はディーゼルに比べて多い。
運転・制御	関連の補機があり、操作はやや複雑である。 ねじり振動の制約があるが、回転速度制御が可能。 遠隔操作には設備面での配慮が必要。	始動時の制御がやや複雑であるほか、操作はディーゼルに比べて簡易である。 2軸式の場合は回転数制御も可能である。
付帯設備	燃料油、冷却水や始動用空気など、関連した各種の補機類が必要である。	冷却水は不要ではあるが、換気設備、始動用設備および燃料貯蔵量は、ディーゼルに比べて大きい。
振動・騒音	往復動機関のため振動や運転音が大きい。 発生音は低周波のため建屋側で配慮が必要である。	回転機関のため振動は少ない。発生音は大きいが、高周波特性のためパッケージでの防音対策が容易。
建屋・基礎	本体質量および動荷重が大きいので、それに見合う強固な土木基礎が必要である。	本体質量および動荷重が比較的小さいが、パッケージのため大きな面積基礎が必要である。
維持管理	定期的な保守運転・管理が必要だが、点検整備はほとんど現地で可能である。	定期的な保守運転・管理が必要だが、箇所が少なく簡易。主要部の分解整備は工場へ持込み実施する。

ディーゼル ラインアップ
DE Line Up

小出力から大出力まで、中速型と高速型を目的にあわせて選択

〔放水仕様〕

機関出力（メーカー標準）	機関出力（揚排水基準）	機関回転数（min⁻¹）						
kW	kW	750	900	1000	1200	1500	1800	減速逆転機付
16.4	16.4					6CHL-P		
19.6	19.6						6CHL-P	
41	41							
49	49			6HAL2-P		6CHL-HTP		
68	68				6HAL2-P		6CHL-HTP	6HAL2 油圧クラッチ付 720～1500min⁻¹ 68～236kW ロック遠心クラッチ付 900～1500min⁻¹ 68～196kW
69.9	69.9					6HAL2-P		
81	81			6HAL2-TP				
84.6	84.6							
91.9	91.9				6HAL2-TP			
107	107			6HAL2-HTP				
114	114					6HAL2-TP		
129	129				6HAL2-HTP			
147	147		6NY16L-HN	6NY16L-HN				
158	158					6HAL2-HTP		
184	175				6HAL2-DTP			
184	184		6NY16L-UN					
202	202				6NY16L-HN			
228	217					6HAL2-DTP		
236	236			6NY16L-UN				
243	231							
243	243		6NY16L-EN				AY20L	AY20L 油圧クラッチ付 720～1000min⁻¹ 243～550kW(メーカー基準) 243～520kW(揚排水基準)
265	252					AY20L		
309	293	6EY18LW (500)		6NY16L-EN	6NY16L-UN			
353	335		6EY18ALW (550)					
368	349			6EY18ALW (550)	6NY16L-EN			
441	419							
500	475				6N165L-EN			
530	504	6EY18LW (550)						
550	520							
588	559	6EY22LW (800)	6EY18ALW (660)	6EY18ALW (660)				
660	625							
800	760		6EY22ALW (880)	6EY22ALW (880)				
880	835	6EY22LW (925)						
925	875		6EY22ALW (1020)	6EY22ALW (1020)				
1020	965	6EY26LW (1330)						
1080	1020		6EY22ALW (1100)	6EY22ALW (1180)				
1100	1040							
1180	1120							
1208	1147			6EY22ALW (1235)				
1235	1170							
1330	1260							
1370	1300	6EY26LW (1470)						
1470	1397							
1930	1833	8EY26LW						
2060	1957							

（注）1. 使用目的によっては、本機種選定と若干異なることがあります。
2. 表の機種は、使用燃料油の低位発熱量42700kJ/kgとして選定しています。灯油などを使用される場合はご相談ください。
3. 冷却水系統の方式、機関駆動ラジエータの場合は、本表の機種設定と若干異なる場合がありますのでご相談ください。
4. 機関出力（メーカー標準）は大気圧1000hPa、周囲温度5～40℃の場合を示します。
5. 機関出力（揚排水基準）は大気圧920hPa、周囲温度5～37℃の場合を示します。
6. 本表以外の回転数についてはご相談ください。
7. ポンプの起動トルクにより、本機種選定と若干異なることがあります。

〔ラジエータ仕様〕

<table>
<tr><th>機関出力
(メーカー標準)</th><th>機関出力
(揚排水基準)</th><th colspan="6">機関回転数(min^{-1})</th></tr>
<tr><th>kW</th><th>kW</th><th>900</th><th>1000</th><th>1200</th><th>1500</th><th>1800</th><th>減速逆転機付</th></tr>
<tr><td>16.4</td><td>16.4</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">6CHL-P</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>19.6</td><td>19.6</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="3">6CHL-P</td><td></td></tr>
<tr><td>41</td><td>41</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>49</td><td>49</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="4">6CHL-HTP</td><td></td></tr>
<tr><td>52</td><td>52</td><td></td><td></td><td></td><td rowspan="5">6CHL-HTP</td><td></td></tr>
<tr><td>59</td><td>59</td><td></td><td></td><td rowspan="6">6HAL2-P</td><td></td></tr>
<tr><td>68</td><td>68</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>69.9</td><td>69.9</td><td></td><td></td><td rowspan="6">6HAL2-P</td><td></td></tr>
<tr><td>81</td><td>81</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>82</td><td>82</td><td></td><td></td><td rowspan="7">6HAL2-P</td><td rowspan="18">6HAL2

油圧クラッチ付
720～1800min^{-1}
82～268kW

ロック遠心クラッチ付
900～1800min^{-1}
82～236kW</td></tr>
<tr><td>84.6</td><td>84.6</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>91.9</td><td>91.9</td><td></td><td></td><td rowspan="4">6HAL2-TP</td></tr>
<tr><td>107</td><td>107</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>110</td><td>110</td><td></td><td></td><td rowspan="5">6HAL2-TP</td></tr>
<tr><td>114</td><td>114</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>125</td><td>125</td><td></td><td></td><td rowspan="4">6HAL2-HTP</td></tr>
<tr><td>129</td><td>129</td><td></td><td></td><td rowspan="4">6HAL2-TP</td></tr>
<tr><td>147</td><td>147</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>158</td><td>158</td><td></td><td></td><td rowspan="4">6HAL2-HTP</td></tr>
<tr><td>180</td><td>180</td><td></td><td></td><td rowspan="2">6HAL2-DTP</td></tr>
<tr><td>184</td><td>184</td><td></td><td></td><td rowspan="5">6HAL2-HTP</td></tr>
<tr><td>202</td><td>202</td><td></td><td></td><td rowspan="5">6NY16L-HN</td></tr>
<tr><td>221</td><td>210</td><td></td><td></td><td rowspan="3">6HAL2-DTP</td></tr>
<tr><td>228</td><td>217</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>243</td><td>243</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>250</td><td>238</td><td></td><td></td><td rowspan="13">AY20L</td><td rowspan="3">6HAL2-DTP</td></tr>
<tr><td>268</td><td>268</td><td></td><td></td><td rowspan="5">6NY16L-UN</td></tr>
<tr><td>276</td><td>276</td><td></td><td></td><td rowspan="11">AY20L

油圧クラッチ付
720～1000min^{-1}
243～520kW(メーカー基準)
243～494kW(揚排水基準)</td></tr>
<tr><td>294</td><td>279</td><td></td><td></td><td rowspan="10">AY20L</td></tr>
<tr><td>309</td><td>293</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>338</td><td>321</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>368</td><td>349</td><td></td><td></td><td rowspan="4">6NY16L-EN</td></tr>
<tr><td>397</td><td>377</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>405</td><td>385</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>426</td><td>405</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>450</td><td>427</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>485</td><td>461</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>520</td><td>494</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>530</td><td>504</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>550</td><td>523</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>588</td><td>559</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>660</td><td>627</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>736</td><td>699</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>800</td><td>761</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>883</td><td>838</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>970</td><td>922</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1104</td><td>1048</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>1300</td><td>1236</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

(注) 1. 使用目的によっては、本機種選定と若干異なることがあります。
2. 表の機種は、使用燃料油の低位発熱量42700kJ/kgとして選定しています。灯油などを使用される場合はご相談ください。
3. 冷却水系統の方式、機関駆動ラジエータの場合は、本表の機種設定と若干異なる場合がありますのでご相談ください。
4. 機関出力（メーカー標準）は大気圧1000hPa、周囲温度5～40℃の場合を示します。
5. 機関出力（揚排水基準）は大気圧920hPa、周囲温度5～37℃の場合を示します。
6. 本表以外の回転数についてはご相談ください。
7. ポンプの起動トルクにより、本機種選定と若干異なることがあります。

1軸式・2軸式 充実のラインアップ

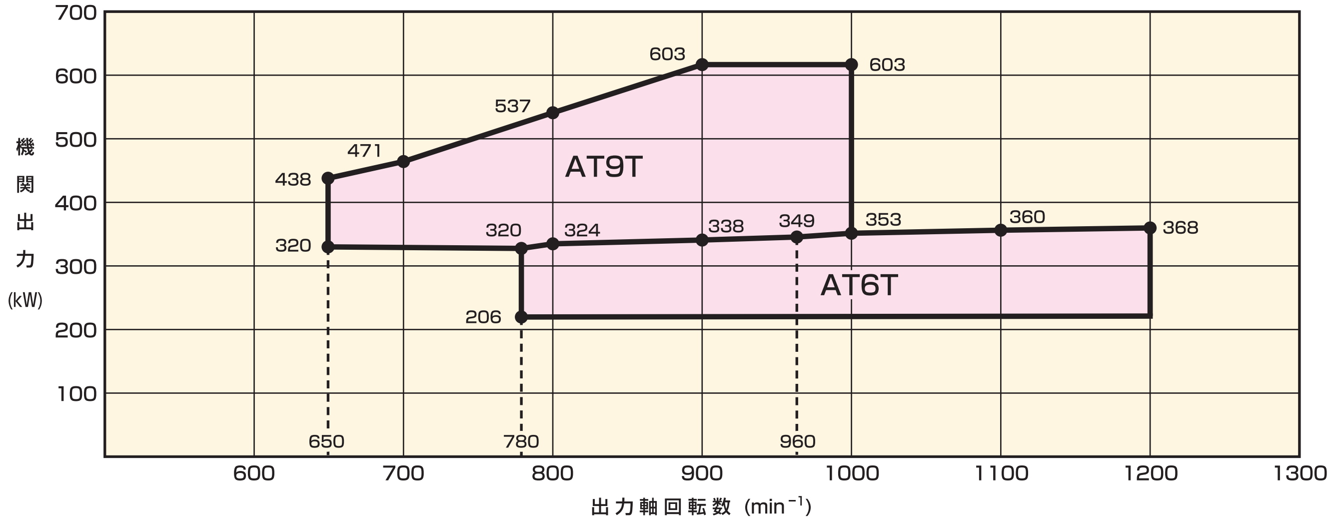
ATシリーズ　ガスタービン駆動ユニット（A重油）

TURBINE POWER

機関出力	1軸式		2軸式	
	標準	揚排水基準	標準／揚排水基準	
kW	1500min⁻¹		650～1000min⁻¹	780～1200min⁻¹
206	AT360	AT360		AT6T
243	AT360S	AT360S		
320	AT600	AT600	AT9T	
368	AT600S	AT600S		
391				
405		AT900		
505	AT900			
533		AT900S		
603	AT900S			
612				
633		AT1200		
700	AT1200			
783	AT1200S	AT1200S		
802		AT1800		
1010	AT1800			
1066		AT1800S		
1224	AT1800S			
1269		AT2700		
1603	AT2700			
1802	AT2700S	AT2700S		
1875	AT2900	AT2900		
1938				

※1軸式の場合は、機関が定格回転に達した後、6秒以上かけてクラッチ又は流体継手で負荷を接続することが必要です。

●機関出力と回転数（2軸式）



(注) 1. 設置条件は、大気圧995hPa、吸気温度40℃、吸気損失0.98kPa、排気損失2.94kPa、および大気圧力920hPa、吸気温度37℃、吸気損失0.98kPa、排気損失2.94kPaの場合を示します。
2. 使用燃料油は、低位発熱量42700kJ/kgとして選定しています。
●上図の枠内の任意の点で運転（含む変速）をすることができます。
●2軸式ガスタービンの出力は、過負荷出力（110%）を許容することができます。
●点検などの負荷のかからない状態（ポンプ空転、クラッチ切など）で運転する場合は、出力軸回転数を100%としてください。

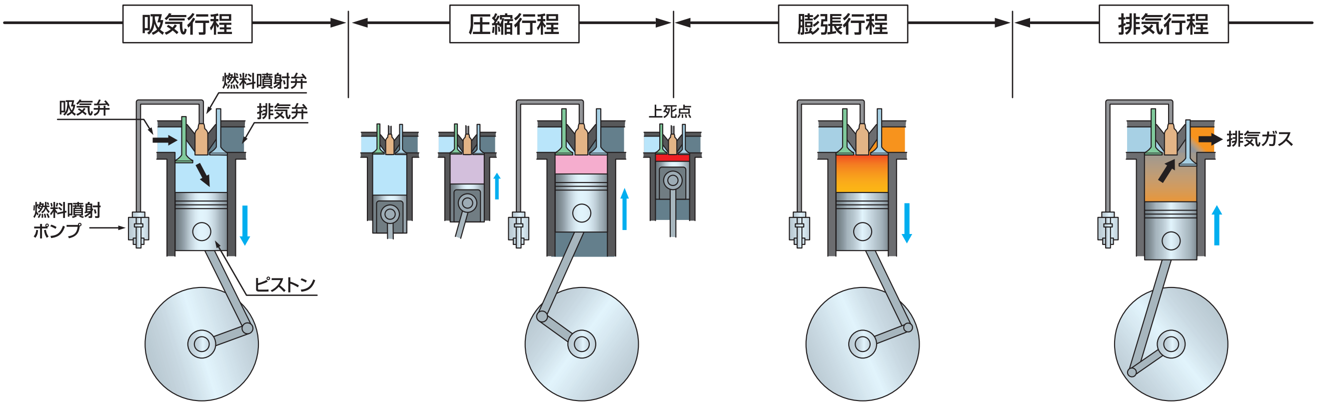
ディーゼルエンジン Diesel Engine

ポンプ市場での長い実績と多くのご採用
信頼・耐久・経済性のポンプ駆動用ディーゼルエンジン

DIESEL UNIT

■ディーゼルエンジンの原理と行程

ディーゼルエンジンは、シリンダ内に吸い込んだ空気をピストンで圧縮し、高温となった圧縮空気中に燃料を霧状に噴射し、自己点火を起こし爆発燃焼させて動力を得る方式です。
下記に、4サイクルディーゼルエンジンの作動原理と行程を示します。



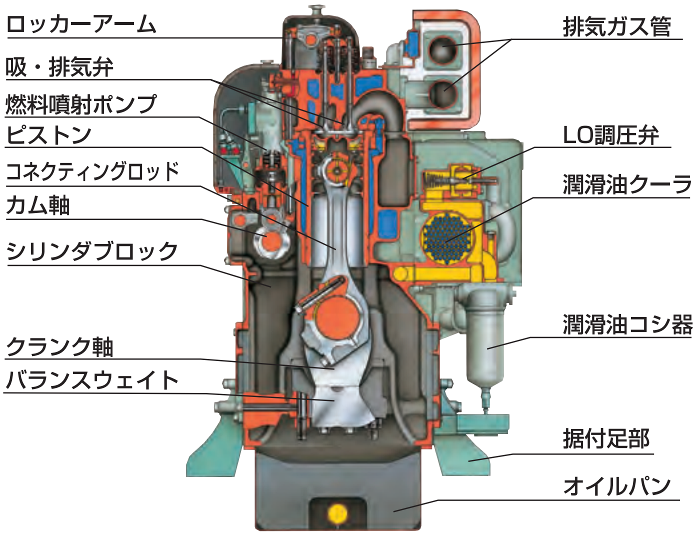
●ピストンが上死点付近にあるとき吸気弁は開いており、ピストンが下死点へ向って動くとシリンダ内の圧力は大気圧より低くなり、空気を吸気弁より吸い込む。

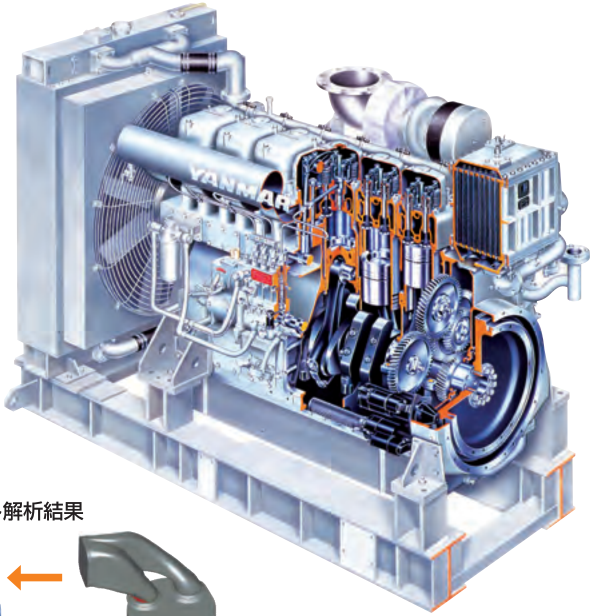
●ピストンは上死点に向い運動を続ける。このとき、吸・排気弁は閉じられ、シリンダ内の空気が圧縮される。圧力は30～45kg/cm²に上昇し、温度も450～600℃に達する。

●圧縮行程の上死点少し前で燃料噴射弁から燃料を噴射すると、燃料油は200℃付近で自然発火・爆発・燃焼により燃焼室内の圧力が急上昇しピストンは下死点に向う。

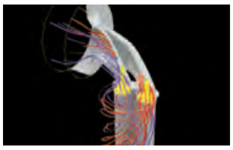
●下死点付近で排気弁が開き燃焼ガスは外部へ導かれ、ピストンが下死点から上死点へ向う間に、シリンダ内の残留ガスが外部へ排出される。

■構造と特長

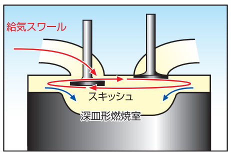




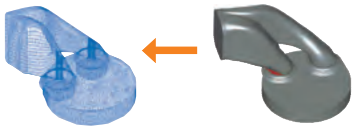
①混合気形成の促進



②給気スワール



③スワールポート解析結果



流動計算格子　3次元CADデータ

はじめに
システム
ラインアップ
ディーゼルシリーズ
ディーゼルエンジン
DE周辺機器
ガスタービン
GT周辺機器
技術検討
関連法規
定期点検・整備

ディーゼルエンジン Diesel Engine

ポンプ市場での長い実績と多くのご採用
信頼・耐久・経済性のポンプ駆動用ディーゼルエンジン

信頼のディーゼルエンジン ー船舶、発電から一般産業

その品質は多くのお客様から支持を得ています。
先進の燃焼、素材、構造などの高度技術と、
最新の生産設備によって、製品化されています。

ラジエータ方式なら ー水補給の手間いらず

ラジエータ冷却方式を採用すれば、冷却水の
補給なしに長時間運転が可能です。
寒冷地には、不凍液とヒータなどで対応可能。

信頼のメンテナンス ー全国ES会がサポート

全国ネットのES会が、施工・試運転・定期点検
を確実に実施します。 しかも、自社製なので
部品供給が確実・迅速に行なえます。

16.4~2060kW駆動レンジ ー幅広いニーズに対応

さまざまな施設でご採用のラインナップ。
ディーゼル出力は52~3457kWを用意。
施設の規模や用途にあった設備容量を選べます。

ディーゼルエンジンなら ー2倍以上 がんばれる!

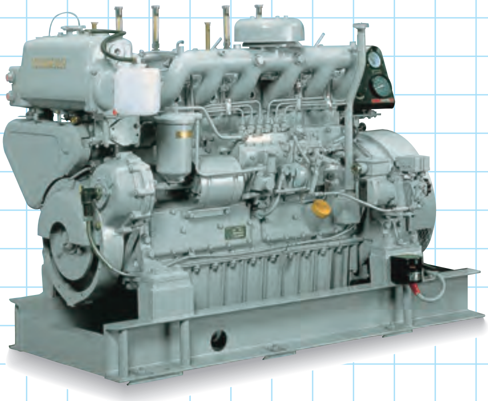
熱効率が高いので、燃料消費が少なくてOK。
ガスタービンに比べて燃費が約半分なので、
同じ貯油量で約2倍の時間も駆動できます。

わずか短時間で始動 ー信頼にお応えします

ディーゼルエンジンならではのクイック対応。
回転モーメントが小さいので、定格回転速度
まで立上りが早く、短時間でスタート。

6CHLシリーズ

出力：41～81kW



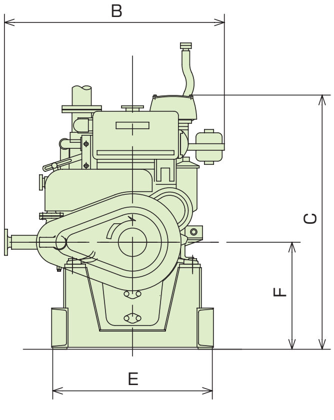
本機は、仕様・オプション等により異なります。

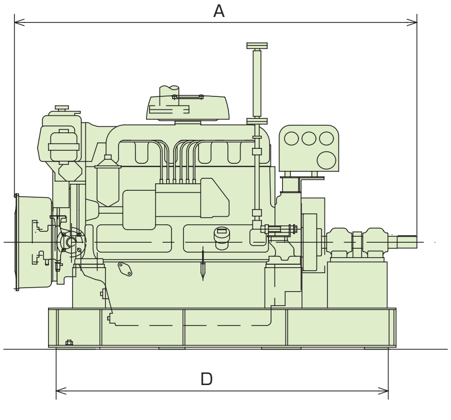
■ユニット主要目

項目			形式／単位	6CHL－P		6CHL－HTP	
駆動ユニット	ディーゼルエンジン	回転数	min^{-1}	1500	1800	1500	1800
		定格出力【メーカー標準条件】	kW	41	49	68	81
		定格出力【揚・排水機場条件】	kW	41	49	68	81
		形　式	—	立形直列水冷4サイクル			
		シリンダ数	cyl.	6			
		内径×行程	mm	ϕ105×125			
		回転方向	—	出力軸（ハズミ車）側より見て 左			
		使用燃料油	—	A重油（JIS 1種2号相当以上、セタン価≧45）			
		使用潤滑油	—	APIサービス分類 CD級			
		始動方式	—	セルモータ式（標準）またはエアモータ式（オプション）			
		燃焼方式	—	直接噴射式			
		潤滑方式	—	歯車ポンプによる自動注油式			
		冷却方式	—	強制循環清水冷却式			
		過給方式	—	なし		排気ガスタービン（空気冷却器付）	
	備考	標準の排気口径	A	80		100	
		排気許容背圧	Pa	3900 以下		3400 以下	
	乾燥質量		kg	1120		1170	

注：
1. メーカー標準条件と揚・排水機場条件とは、定格出力が異なりますのでご注意ください。
2. メーカー標準条件は、大気圧力1000hPa、周囲温度5～40℃の場合です。
3. 揚・排水機場条件は、大気圧力920hPa、周囲温度5～37℃の場合です。
4. 仕様・数値は、改良・改善などのため予告なく変更する場合があります。

■外形寸法図



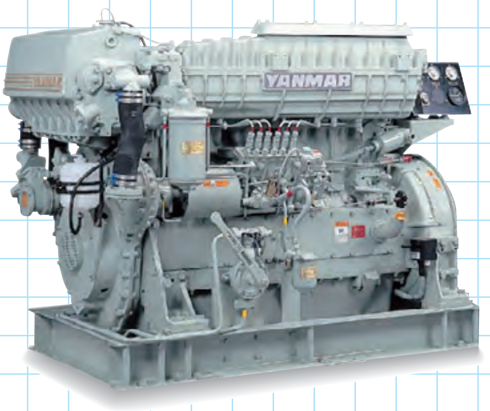


概略寸法表　　単位：mm

記号	6CHL－P	6CHL－HTP
A	1816	1816
B	1053	1053
C	1164	1240
D	1610	1610
E	740	740
F	490	490

6HAL2シリーズ

出力：69.9〜180kW



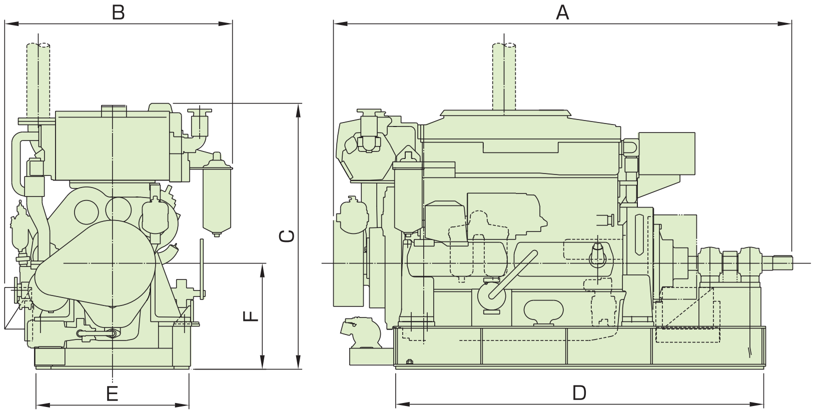
本機は、仕様・オプション等により異なります。

■ユニット主要目

項目			形式／単位	6HAL2−P				6HAL2−TP			
駆動ユニット	ディーゼルエンジン	回転数	min^{-1}	1000（注1）	1200	1500	1800（注1）	1000（注1）	1200	1500	1800（注1）
		定格出力【メーカー標準条件】	kW	69.9	84.6	107	125	91.9	114	147	180
		定格出力【揚・排水機場条件】	kW	69.9	84.6	107	125	91.9	114	147	180
		形　式	—	立形直列水冷4サイクル							
		シリンダ数	cyl.	6							
		内径×行程	mm	φ130×165							
		回転方向	—	出力軸（ハズミ車）側より見て 左							
		使用燃料油	—	A重油（JIS 1種2号相当以上、セタン価≧45）							
		使用潤滑油	—	APIサービス分類 CD級							
		始動方式	—	セルモータ式（標準）またはエアモータ式（オプション）							
		燃焼方式	—	直接噴射式							
		潤滑方式	—	歯車ポンプによる自動注油式							
		冷却方式	—	強制循環清水冷却式							
		過給方式	—	なし				排気ガスタービン			
	備考	標準の排気口径	A	100				125			
		排気許容背圧	Pa	3900 以下				3400 以下			
	乾燥質量		kg	1860				1875			

注：
1. 1000min^{-1}はラジエーター仕様不可、1800min^{-1}は放水冷却不可です。
2. メーカー標準条件は、大気圧力1000hPa、周囲温度5〜40℃の場合です。
3. 揚・排水機場条件は、大気圧力920hPa、周囲温度5〜37℃の場合です。
4. 仕様・数値は、改良・改善などのため予告なく変更する場合があります。

■外形寸法図

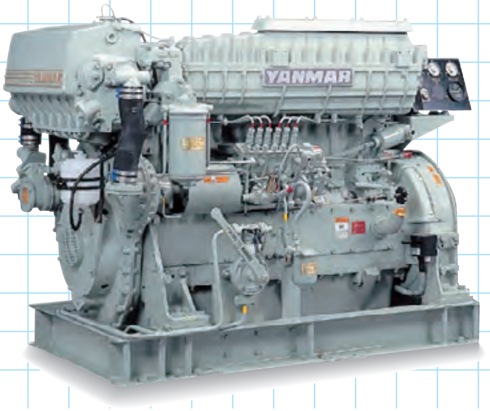


概略寸法表　　単位：mm

記号	6HAL2−P	6HAL2−TP
A	2296	2296
B	1107	1107
C	1330	1396
D	1840	1840
E	765	765
F	530	530

6HAL2シリーズ

出力：129～276kW



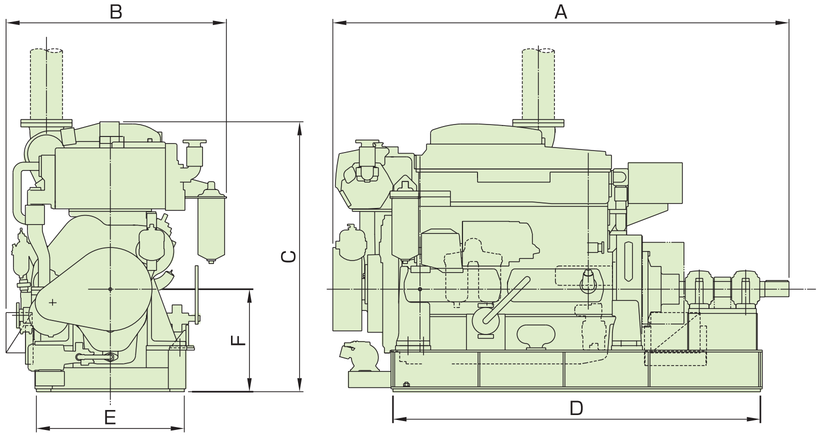
本機は、仕様・オプション等により異なります。

■ユニット主要目

項目			形式 / 単位	6HAL2－HTP				6HAL2－DTP			
駆動ユニット	ディーゼルエンジン	回転数	min^{-1}	1000(注1)	1200	1500	1800(注1)	1000(注1)	1200	1500	1800(注1)
		定格出力【メーカー標準条件】	kW	129	158	202	243	—	184	243	276
		定格出力【揚・排水機場条件】	kW	129	158	202	243	—	184	243	276
		形　式	—	立形直列水冷4サイクル							
		シリンダ数	cyl.	6							
		内径×行程	mm	φ130×165							
		回転方向	—	出力軸（ハズミ車）側より見て 左							
		使用燃料油	—	A重油（JIS 1種2号相当以上、セタン価≧45）							
		使用潤滑油	—	APIサービス分類 CD級							
		始動方式	—	セルモータ式（標準）またはエアモータ式（オプション）							
		燃焼方式	—	直接噴射式							
		潤滑方式	—	歯車ポンプによる自動注油式							
		冷却方式	—	強制循環清水冷却式							
		過給方式	—	排気ガスタービン（空気冷却器付）							
	備考	標準の排気口径	A	125		150		150		200	
		排気許容背圧	Pa	3400 以下							
	乾燥質量		kg	1890				1930			

注：1. 1000min^{-1}はラジエーター仕様不可、1800min^{-1}は放水冷却不可です。
2. メーカー標準条件は、大気圧力1000hPa、周囲温度5～40℃の場合です。
3. 揚・排水機場条件は、大気圧力920hPa、周囲温度5～37℃の場合です。
4. 仕様・数値は、改良・改善などのため予告なく変更する場合があります。

■外形寸法図



概略寸法表　　単位：mm

記号	6HAL2－HTP	6HAL2－DTP
A	2296	2374
B	1107	1107
C	1396	1396
D	1840	1915
E	765	765
F	530	530

6NY16Lシリーズ
出力：184~441kW

DIESEL UNIT

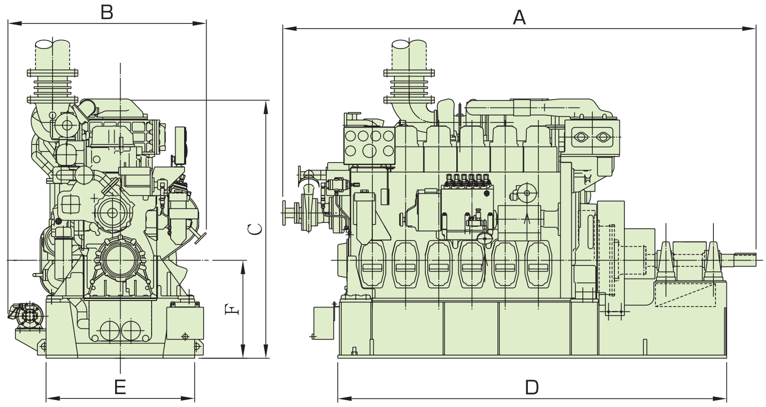
本機は、仕様・オプション等により異なります。

■ユニット主要目

項目			単位（形式）	6NY16L−HN			6NY16L−UN			6NY16L−EN		
駆動ユニット	ディーゼルエンジン	回転数	min^{-1}	900	1000	1200	900	1000	1200	900	1000	1200
		定格出力【メーカー標準条件】	kW	184	228	265	243	265	353	309	353	441
		定格出力【揚・排水機場条件】	kW	175	217	252	231	252	335	293	335	419
		形　式	—	立形直列水冷4サイクル								
		シリンダ数	cyl.	6								
		内径×行程	mm	ϕ160×200								
		回転方向	—	出力軸（ハズミ車）側より見て 左 または右								
		使用燃料油	—	A重油（JIS 1種2号相当以上、セタン価≧45）								
		使用潤滑油	—	APIサービス分類 CD級								
		始動方式	—	圧縮空気式（空気直入れ）								
		燃焼方式	—	直接噴射式								
		潤滑方式	—	歯車ポンプによる自動注油式								
		冷却方式	—	強制循環清水冷却式								
		過給方式	—	排気ガスタービン（空気冷却器付）								
	備考	標準の排気口径	A	200								
		排気許容背圧	Pa	4900 以下（揚・排水機場条件：3430 以下）								
	乾燥質量		kg	3550						3700		

注：
1. メーカー標準条件と揚・排水機場条件とは、定格出力が異なりますのでご注意ください。
2. メーカー標準条件は、大気圧力1000hPa、周囲温度5~40℃の場合です。
3. 揚・排水機場条件は、大気圧力920hPa、周囲温度5~37℃の場合です。
4. 仕様・数値は、改良・改善などのため予告なく変更する場合があります。

■外形寸法図



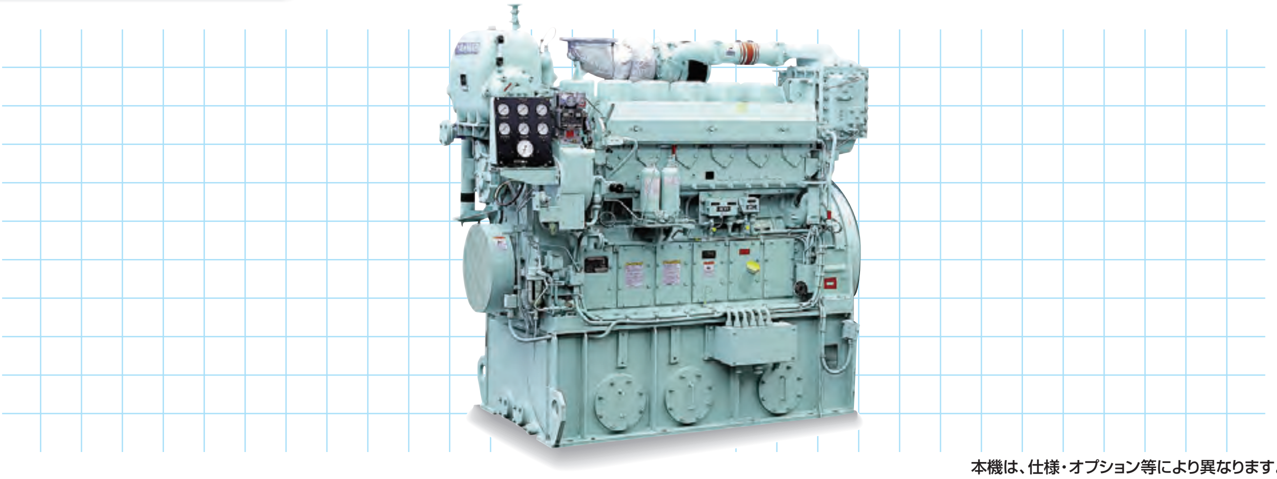
概略寸法表　　単位：mm

記号	6NY16L−HN,−UN,−EN
A	2994
B	1240
C	1633
D	2460
E	940
F	620

6N165Lシリーズ

出力：530kW

DIESEL UNIT



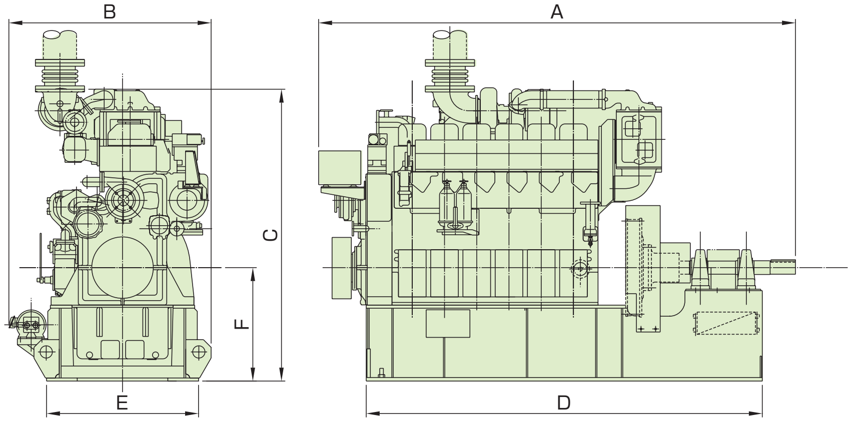
本機は、仕様・オプション等により異なります。

■ユニット主要目

項目			単位（形式）	6N165L−EN
駆動ユニット	ディーゼルエンジン	回転速度	min^{-1}	1200
		定格出力【メーカー標準条件】	kW	530
		定格出力【揚・排水機場条件】	kW	504
		型　式	—	立形直列水冷4サイクル
		シリンダ数	cyl.	6
		内径×工程	mm	φ165×232
		回転方向	—	出力軸（ハズミ車）側より見て 左
		使用燃料油	—	A重油（JIS 1種2号相当以上、セタン価≧45）
		使用潤滑油	—	APIサービス分類 CD級
		始動方式	—	エアモータ式
		燃焼方式	—	直接噴射式
		潤滑方式	—	歯車ポンプによる自動注油式
		冷却方式	—	強制循環清水冷却式
		過給方式	—	排気ガスタービン（空気冷却器付）
	備考	標準の排気口径	A	200
		排気許容背圧	Pa	3430 以下
	乾燥質量		kg	5200

注：
1. メーカー標準条件と揚・排水機場条件とは、定格出力が異なりますのでご注意ください。
2. メーカー標準条件は、大気圧力1,000hPa、周囲温度5〜40℃などの場合です。
3. 揚排水機場条件は、大気圧力920hPa、周囲温度5〜37℃などの場合です。
4. 仕様・数値は、改良・改善などのため予告なく変更する場合があります。

■外形寸法図



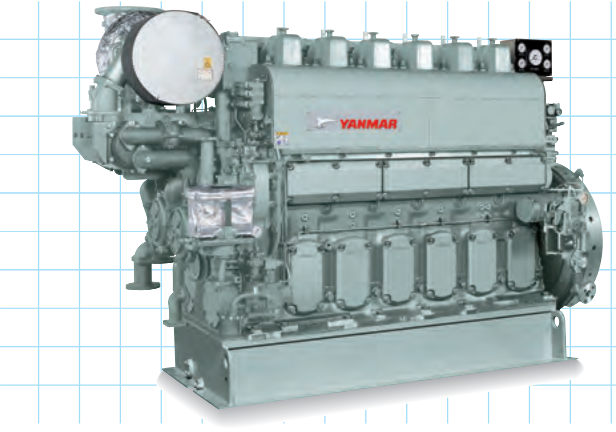
概略寸法表　　単位：mm

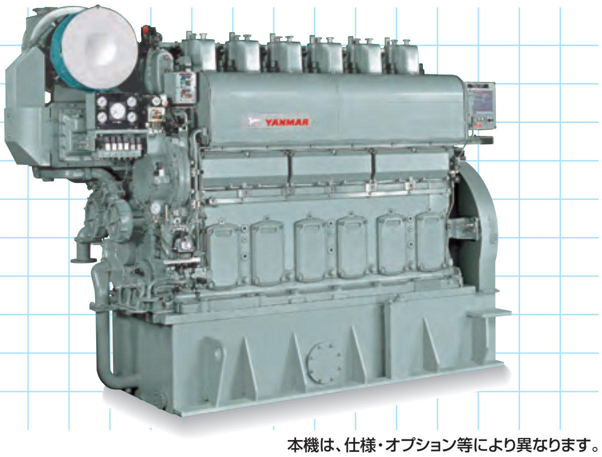
記号	6N165L−EN
A	3150
B	1400
C	1904
D	2580
E	1020
F	740

EY18,22シリーズ

出力：500～1235kW

DIESEL UNIT





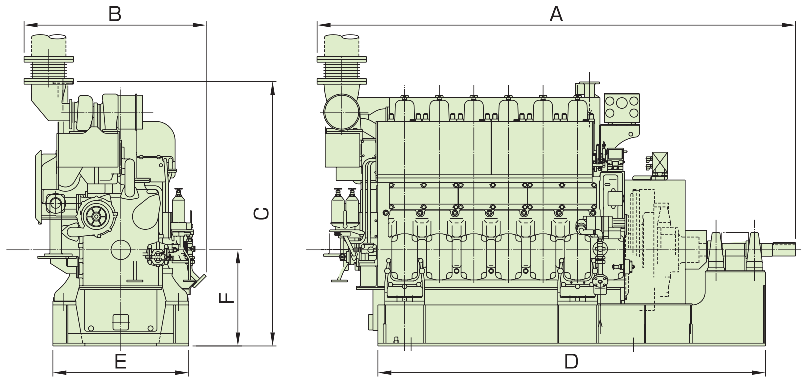
本機は、仕様・オプション等により異なります。

■ユニット主要目

		項目＼形式	単位	6EY18LW		6EY18ALW		6EY22LW		6EY22ALW			
駆動ユニット	ディーゼルエンジン	回転数	min⁻¹	750		1000		750		1000			
		定格出力【メーカー標準条件】	kW	500	550	550	660	800	925	880	1020	1180	1235
		定格出力【揚・排水機場条件】	kW	475	520	520	625	760	875	835	965	1120	1170
		形　式	—	立形直列水冷4サイクル									
		シリンダ数	cyl.	6									
		内径×行程	mm	φ180×280				φ220×320					
		回転方向	—	出力軸（ハズミ車）側より見て 左				出力軸（ハズミ車）側より見て 左（右：オプション）					
		使用燃料油	—	A重油（JIS 1種2号相当以上、セタン価≧45）									
		使用潤滑油	—	APIサービス分類 CD級									
		始動方式	—	エアモータ式									
		燃焼方式	—	直接噴射式									
		潤滑方式	—	歯車ポンプによる自動注油式									
		冷却方式	—	強制循環清水冷却式									
		過給方式	—	排気ガスタービン（空気冷却器付）									
	備考	標準の排気口径	A	250				300		350			
		排気許容背圧	Pa	4,900 以下（揚・排水機場条件：3,430 以下）									
	乾燥質量		kg	7900				12900					

注：
1. メーカー標準条件と揚・排水機場条件とは、定格出力が異なりますのでご注意ください。
2. メーカー標準条件は、大気圧力1,000hPa、周囲温度5～40℃の場合です。
3. 揚・排水機場条件は、大気圧力920hPa、周囲温度5～37℃の場合です。
4. 仕様・数値は、改良・改善などのため予告なく変更する場合があります。

■外形寸法図



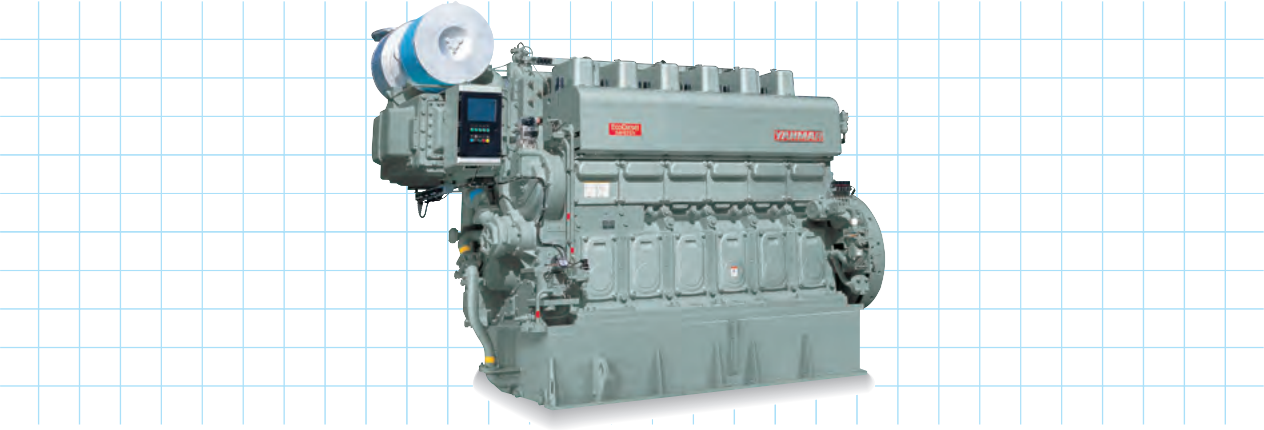
概略寸法表　　単位：mm

記号	6EY18(A)LW	6EY22(A)LW
A	3900	4650
B	1500	1800
C	2140	2600
D	3000	3600
E	1060	1260
F	800	895

EY26シリーズ

出力：1330~2060kW

DIESEL UNIT



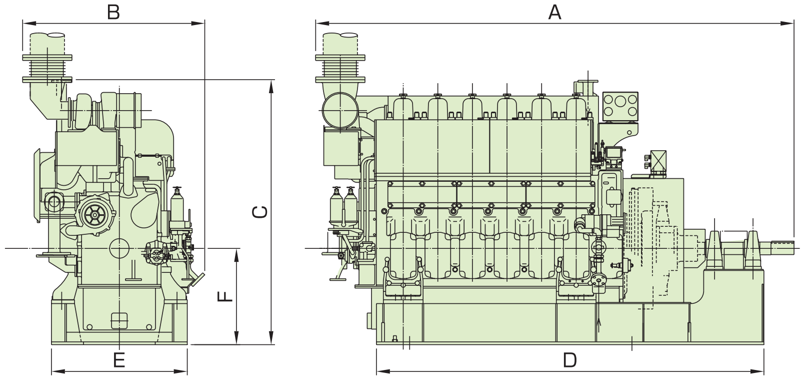
本機は、仕様・オプション等により異なります。

■ユニット主要目

項目			形式 / 単位	6EY26LW		8EY26LW
駆動ユニット	ディーゼルエンジン	回転数	min⁻¹	750		
		定格出力【メーカー標準条件】	kW	1330	1470	2060
		定格出力【揚・排水機場条件】	kW	1260	1397	1957
		形　式	—	立形直列水冷4サイクル		
		シリンダ数	cyl.	6		8
		内径×行程	mm	φ260×385		
		回転方向	—	出力軸（ハズミ車）側より見て　右（左：オプション）		
		使用燃料油	—	A重油（JIS 1種2号相当以上、セタン価≧45）		
		使用潤滑油	—	APIサービス分類 CD級		
		始動方式	—	エアモータ式		
		燃焼方式	—	直接噴射式		
		潤滑方式	—	歯車ポンプによる自動注油式		
		冷却方式	—	強制循環清水冷却式		
		過給方式	—	排気ガスタービン（空気冷却器付）		
	備考	標準の排気口径	A	450		500
		排気許容背圧	Pa	4900 以下（揚・排水機場条件：3430 以下）		
	乾燥質量		kg	22500		29500

注：
1. メーカー標準条件と揚・排水機場条件とは、定格出力が異なりますのでご注意ください。
2. メーカー標準条件は、大気圧力1000hPa、周囲温度5～40℃の場合です。
3. 揚・排水機場条件は、大気圧力920hPa、周囲温度5～37℃の場合です。
4. 仕様・数値は、改良・改善などのため予告なく変更する場合があります。

■外形寸法図

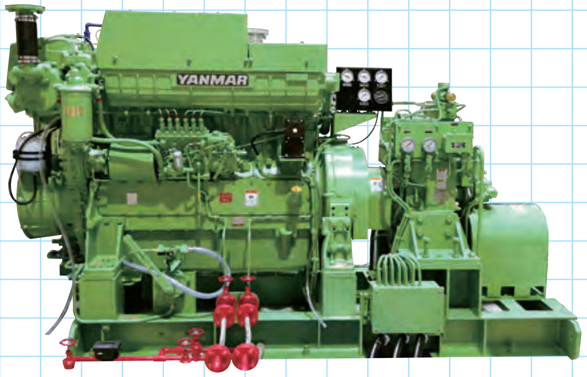


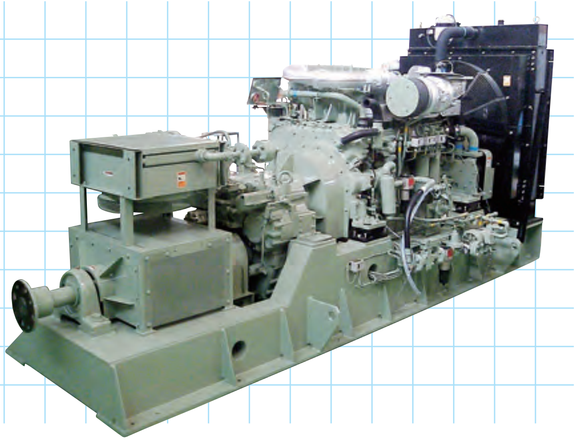
概略寸法表　　単位：mm

記号	6EY26LW	8EY26LW
A	5540	3700
B	1910	2100
C	3520	3670
D	3650	5220
E	1520	1520
F	1250	1250

減速機付
ポンプ駆動システム
出力：68～550kW

さまざまなニーズに応え、経済性・環境性を追求した斬新な駆動システム

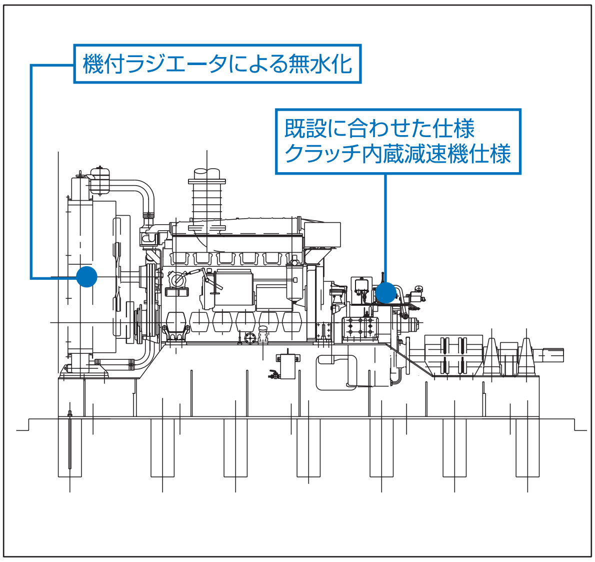




■システムの特徴

●リプレースに最適な仕様

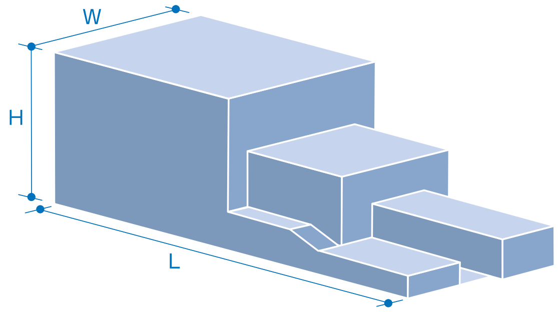
◎多様化した冷却方式（放水、ラジエータ）に対応
◎既存の減速機に合わせた回転数、回転方向に対応



●コンパクト、省スペース
（エンジン・クラッチ・減速機をユニット化）

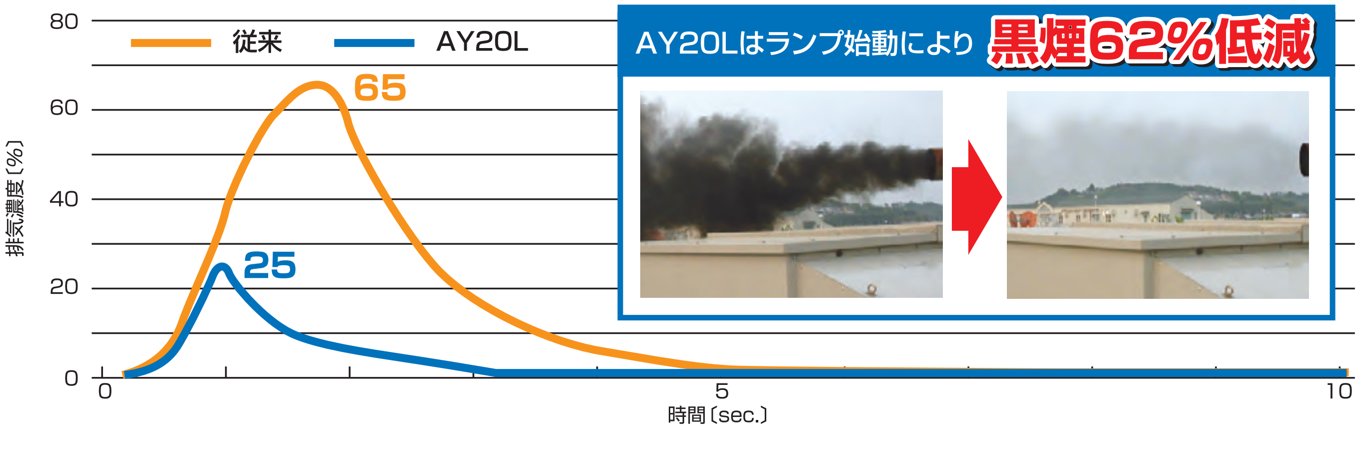
530kWクラスの機関比較

緒　　元		旧機種	AY20L	低減値
寸　法〔mm〕	L	4910	**4360**	▲ 550
	W	1421	**1350**	▲ 71
	H	2390	**2182**	▲ 208
重量〔kg〕		7000	**6000**	▲1000



●始動時の黒煙低減

◎ラック制限（起動時の燃料制限）
◎ランプ始動（電子ガバナにより、定格回転数までの立上り速度を制御）



■仕 様

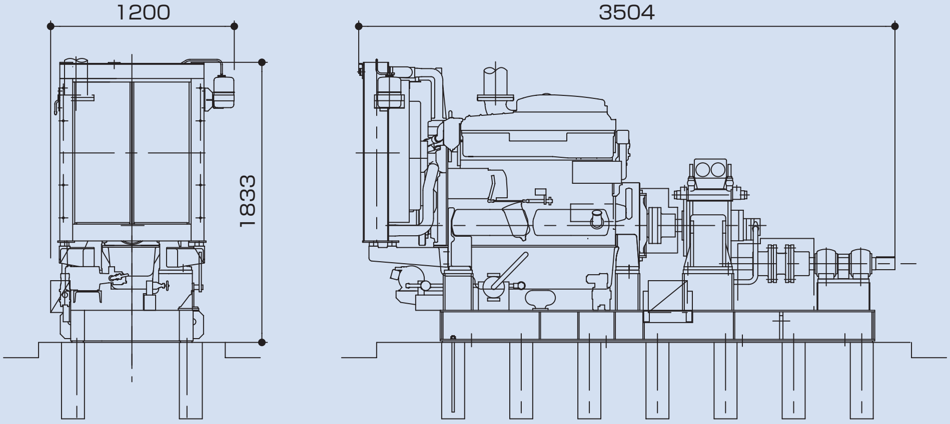
形　式	仕　様	減速機軸出力〔kW〕	揚排水基準出力〔kW〕	回転速度〔min^{-1}〕	回転方向	始動方式
6HAL2 油圧クラッチ付	放水	68～236	68～236	720～1500	右回転	セルモータまたはエアモータ
	ラジエータ	82～268	82～268	720～1800		
6HAL2 ロック遠心クラッチ付	放水	68～196	68～196	900～1500		
	ラジエータ	82～236	82～236	900～1800		
AY20L 油圧クラッチ付	放水	243～550	243～520	720～1000	左・右回転	エアモータ
	ラジエータ	243～520	243～494			

■外形寸法図（ラジエータ仕様）

6HAL2

●機関出力　268〔kW〕
●ラジエータ風量　400〔m^3/min〕
●排風許容圧損　0.098〔kPa〕

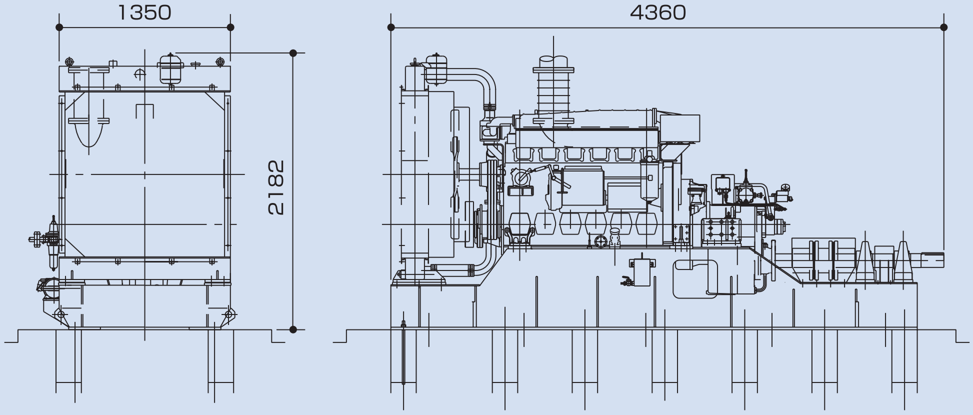
総質量：約2950〔kg〕



AY20L

●機関出力　545〔kW〕
●ラジエータ風量　800〔m^3/min〕（1800〔min^{-1}〕）
●排風許容圧損　0.245〔kPa〕

総質量：約6000〔kg〕



ポンプの自動制御
Automatic Control

機器構成と制御内容を考慮
制御の適切な機能とその分担を定める

■監視の定義

監視とは、主ポンプ、原動機、系統機器が停止しているのか、また運転している場合は機器がいかなる状態にあるのかを、各種表示灯、指示計、CRT等で目視把握することです。

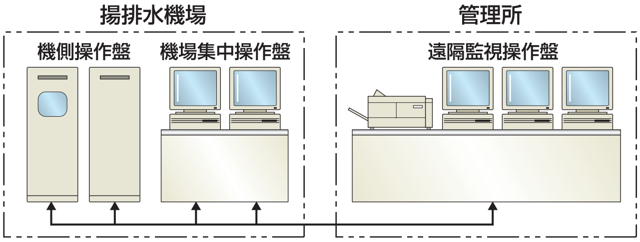
■監視操作の形態

- 監視操作
  - 操作場所
    - 機側
    - 機場集中
    - 遠隔（管理所）
  - 操作方式
    - 自動運転
    - 手動運転
      - 連動運転
      - 半連動運転
      - 単独運転

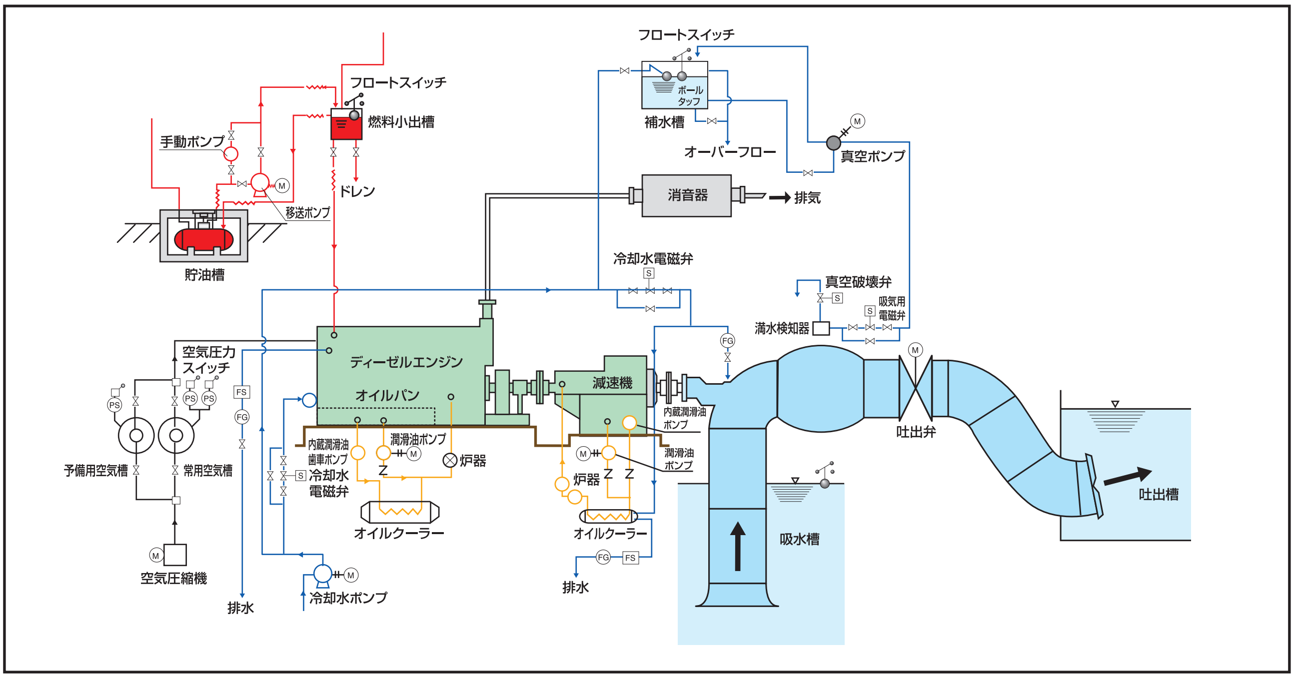
■操作場所

機器を運転、停止するための操作盤の設置位置によって、操作場所の呼び方として次の三種類に分類されます。

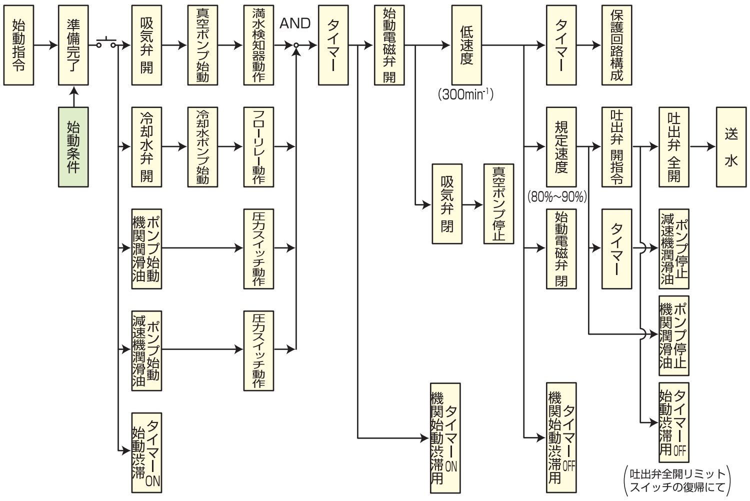
（1）機場の運転する機器そばからの機側操作。
（2）機場の機器から離れた場所からの機場集中操作。
（3）機場から離れた管理所からの遠隔操作。



■横軸ポンプ

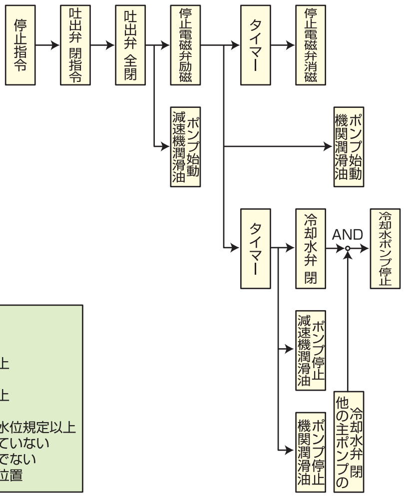


始動順序



始動条件
吸水槽水位規定以上
冷却水槽水位規定以上
空気槽圧力規定以上
燃料小出槽既定値以上
吐出弁全閉
真空ポンプ補給水槽水位規定以上
保護継電器が動作していない
他のポンプが始動中でない
各切替開閉器が所定位置

停止順序



■主ポンプの運転操作方式

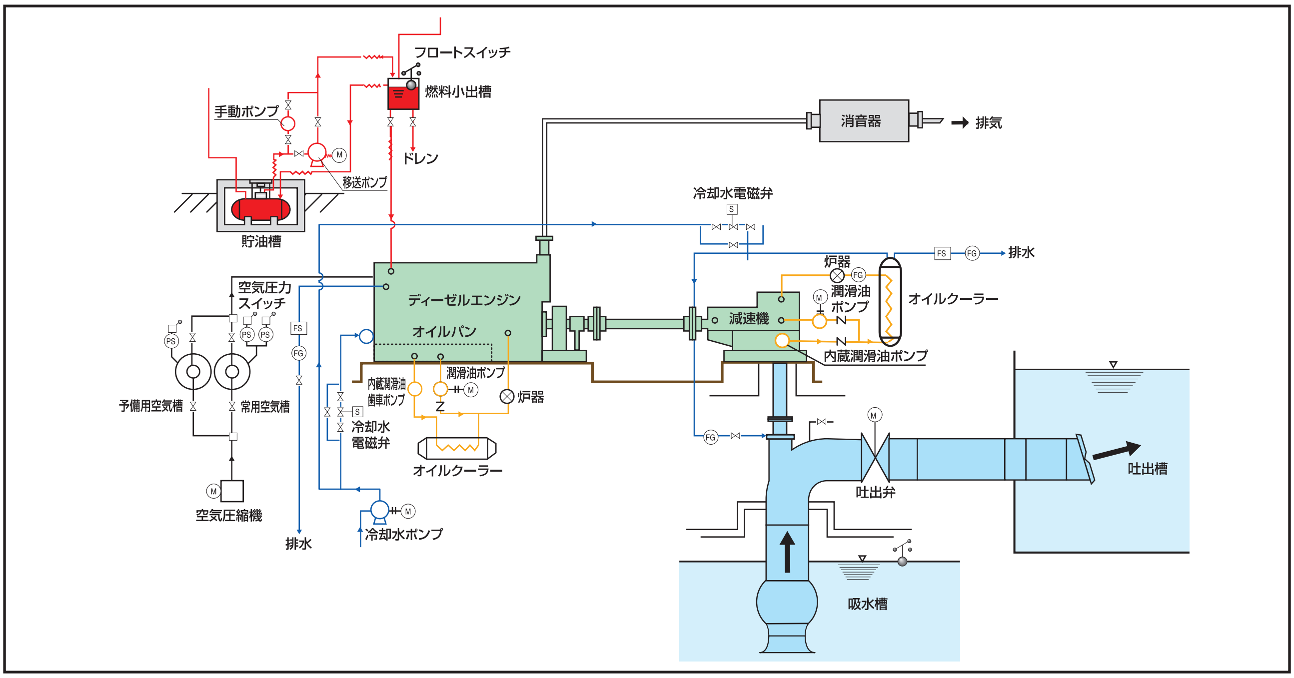
方式は、「連動運転操作」「半連動運転操作」「単独運転操作」の各方式とし、用途、機器構成、操作場所等を考慮して決定します。

①連動運転操作
一連の機器に対して共通となる一つの操作スイッチを手動で一回操作することで、あらかじめ定められた順序に従って、各関連機器（原動機、弁、その他設備）が逐次連動して始動・停止や開閉を行う方式です。

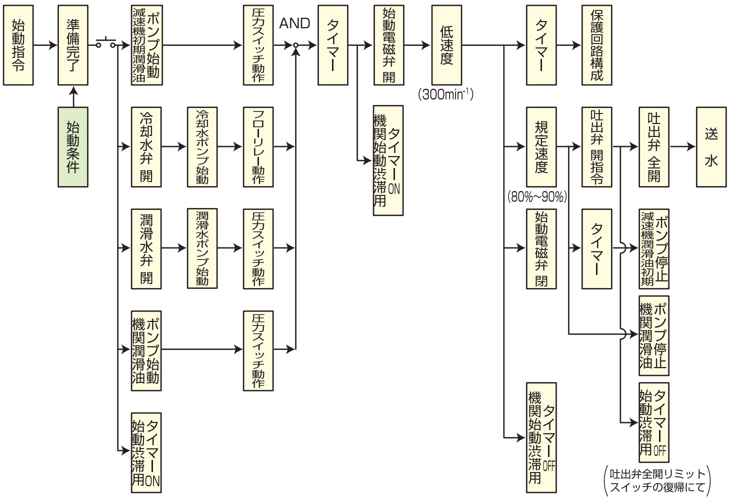
②半連動運転操作
吐出し弁の開閉操作や流体継手の充排油弁開閉のみを単独操作するもので、内外水位の状況等により、管理運転時及び排水運転時の排水量を制御する場合等に採用します。

③単独運転操作
主ポンプを含む機器類に関する各々独立した操作スイッチを、手動で操作することによって始動・停止させるもので、一般に手動単独運転ともいいます。

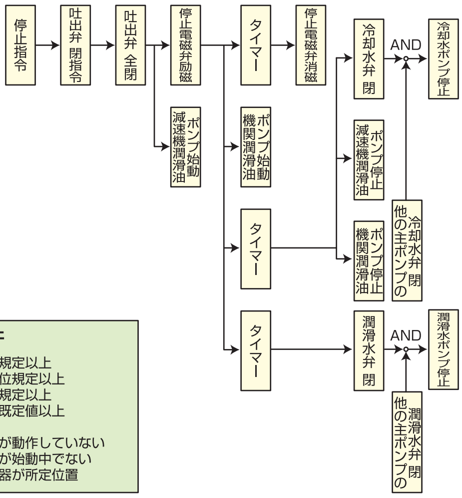
■立軸ポンプ



始動順序



停止順序



始動条件
吸水槽水位規定以上
冷却水槽水位規定以上
空気槽圧力規定以上
燃料小出槽既定値以上
吐出弁全閉
保護継電器が動作していない
他のポンプが始動中でない
各切替開閉器が所定位置

ポンプの制御に合わせた機関のコントロール

ポンプの制御方式には、自動制御、1人制御方式が採用されていますが、ヤンマーのエンジンは、いろいろな制御方式に対応できます。

独自の空気制御盤や空気制御箱は、空気電磁弁、減圧弁、空気圧力リレーをコンパクトにまとめていますので、エンジン本体がすっきりし、取り扱いも容易になります。

■ディーゼル機関の運転制御

1 始　動

機関始動指令により、機関潤滑油プライミングポンプ（電動式）を一定時間運転し、機関が円滑に始動できる状態にします。
始動電磁弁 20A を励磁し、空気槽からの高圧空気（2.2～2.9MPa）が、減圧弁で約1/3となってオイラーを経由しエアモータに流入し、機関は始動します。機関が始動して約300～400min^{-1}回転数に達すると低速度開閉器 14 が動作し、始動電磁弁 20A は元に復し、以後は調速機の作動により定格回転速度に達し、始動完了となります。

2 停　止

機関停止指令により、燃料しゃ断装置の電磁ソレノイド 20T が励磁され、燃料調整桿を停止位置に移行し、燃料をしゃ断して機関は停止します。（20T は30sec後開放します。）
機関故障時は「保護継電器」が動作し、同様の仕組みにより自動停止します。

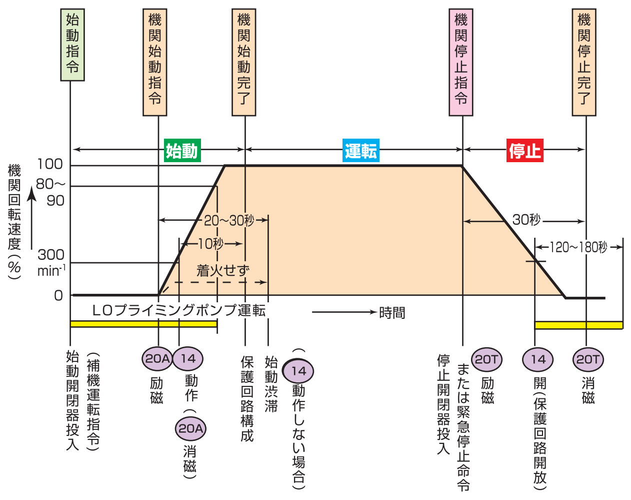
3 補機運転

「電動空気圧縮機」の制御は、「空気圧力リレー 63A 」により自動運転を行ない、始動空気槽の圧力を2.1～2.9MPaに保持します。
「燃料移送用電動ポンプ」も同様に「フロートスイッチ 33F 33FL 」により自動運転および低下警報を行ないます。

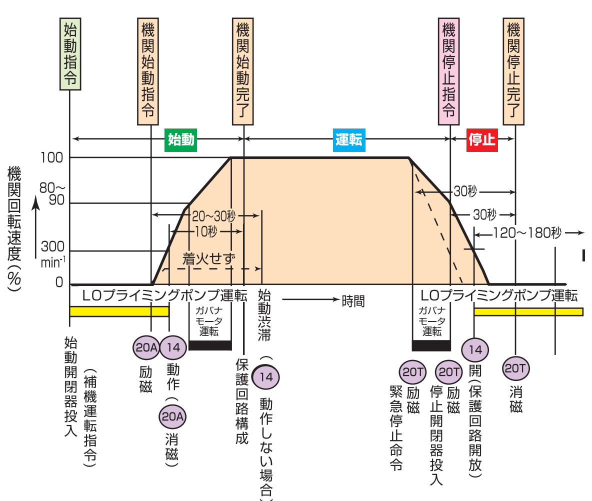
■機関の回転数制御

主ポンプ吐出量のコントロールを行うために「モーター操作ガバナ」を装備することによって、エンジンの回転速度を一定範囲内で任意にコントロールできます。
ガバナーモータの電源は、一般に直流DC24VあるいはDC100Vが採用され、回転速度の変化比（スピード）の設定もあります。

●タイムスケジュール（標準）



●タイムスケジュール（ガバナモータによる）



4 保護回路の形成

機関は、始動指令より回転速度が約300～400min^{-1}（14動作）に達して、約60秒後に「潤滑油圧力低下」63Q「冷却水温度上昇」49W「断水」69WなどがB働き、保護回路が形成されます。

注：1. “重故障”とは、各機器に重大な故障が生じ、ポンプの運転を停止する必要のあるもの。
“軽故障”とは、各機器に故障が生じるが、しばらくの間はポンプの運転を続行できるもの。

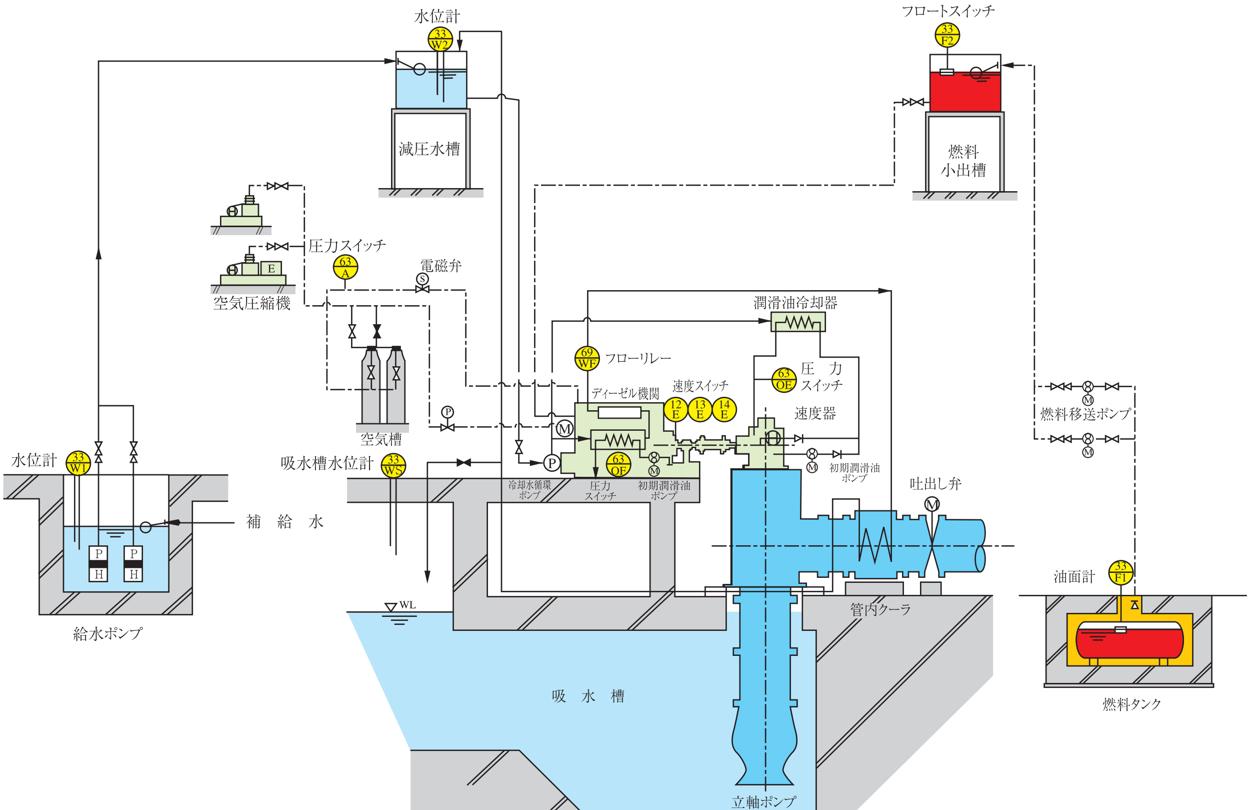
2.始動渋滞の動作検知範囲
- 「機関始動渋滞」は、始動電磁弁動作から低速度継電器動作までの間
- 「機関停止渋滞」は、停止電磁弁動作から停止継電器動作までの間
- 「始動渋滞」は、始動指令から吐出弁寸開までの間

保護装置の一覧表

区分	検知項目（ポンプ形式と状態）	横軸ポンプ	立軸ポンプ	機関停止	警報	備考
重故障	①機関 過速度	○	○	○	○	
	②機関潤滑油 圧力低下	○	○	○	○	
	③機関冷却水 断水	○	○	○	○	
	④機関冷却水 温度上昇	○	○	○	○	
	⑤機関 始動渋滞	○	○	○	○	
	⑥歯車減速機潤滑油 圧力低下	○	○	○	○	
	⑦スラスト軸受 温度上昇	–	○	○	○	すべり軸受の場合
	⑧潤滑水量 不足	–	○	○	○	ゴム軸受の場合
	⑨吸水槽 水位異常低下	○	○	○	○	
	⑩電気系統 重故障	○	○	○	○	
	⑪その他 重要なもの	○	○	○	○	
軽故障	①機関 停止渋滞	○	○	–	○	
	②冷却水槽 水位異常低下	○	○	–	○	
	③潤滑水槽 水位異常低下	○	○	–	○	
	④膨張タンク 水位異常低下	○	○	–	○	
	⑤空気槽 圧力異常低下	○	○	–	○	
	⑥燃料小出槽 油面低下	○	○	–	○	
	⑦機関潤滑油 温度上昇	○	○	–	○	
	⑧歯車減速機潤滑油 温度上昇	○	○	–	○	
	⑨補給水槽 水位異常低下	○	–	–	○	真空ポンプの場合
	⑩系統機器、付帯機器故障	○	○	–	○	
	⑪始動渋滞					
	⑫電気系統 軽故障	○	○	–	○	
	⑬その他 重要なもの	○	○	–	○	

●ディーゼル機関駆動立軸斜流ポンプ

流体継手なし管内クーラ冷却方式のフローシート（例）



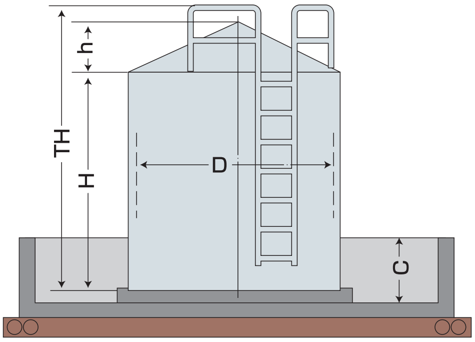
（注）本図は主ポンプシステムの概要を示すもので、機器弁類、センサーの一部を省略しています。

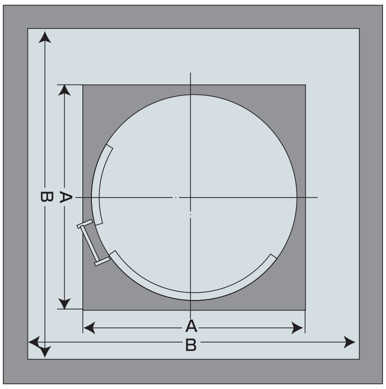
自動車では燃料タンクとガソリンスタンド
設備に合わせた機器と設置でサプライ

ディーゼルエンジンの燃料としては、A重油、ディーゼル軽油、灯油が使用されます。いずれの場合も燃料タンクの設置に関しては、消防法をはじめ消防関係法令、危険物に関する都道府県または市町村条例の適用を受けますので、十分注意する必要があります。

■屋外貯油槽

屋外タンクは耐震、耐風圧構造とし強固な基礎の上に完全に配置し、タンクの周囲には防油堤を設け、また避雷設備、タンク周囲の空地の幅、設置条件などいろいろの制約がありますので注意を要します。
タンク容量はタンクの内容積（立置円筒タンクは屋根の部分を除く）から空間容積（内容積の5%以上、10%以下）を引いた容積となります。





主燃料槽の寸法　単位:mm

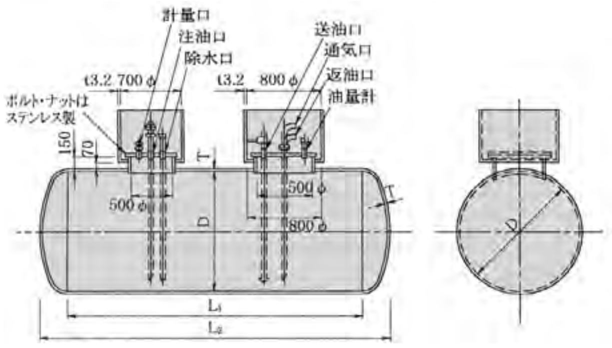
記号 / 容量（ℓ）	D（内径）	H（胴高さ）	h（頂高さ）	TH（全高さ）	側板厚さ（t）	頂板厚さ（t）	底板厚さ（t）
1950	1360	1420	125	1545	3.2	3.2	4.5
5000	1700	2350	155	2505	4.5	3.2	4.5
10000	2200	2850	200	3850	4.5	4.5	6.0
15000	2200	4250	200	5375	4.5	4.5	6.0
18000	2500	3950	220	4900	4.5	4.5	6.0

防油堤の寸法　単位:mm

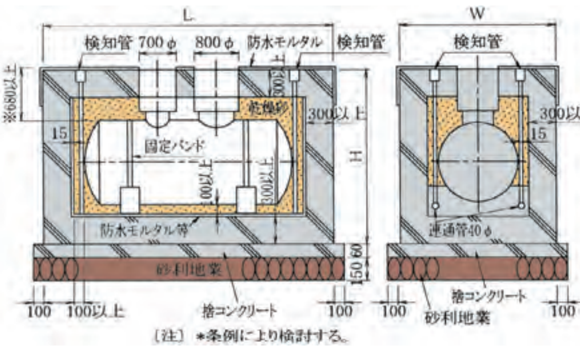
記号 / 容量（ℓ）	A（基礎部）	B（内部矩）	C（堤高さ）
1950	1700	2400	500
5000	2000	3500	500
10000	2500	4400	600
15000	2500	5200	650
18000	2800	5300	750

■地下タンク

地下タンク貯蔵所は、地盤面下に埋設するものであって、埋設施工方法にはコンクリート室内埋設方法と、外面保護埋設方法の二種があります。タンク埋設に当っては、上部蓋部にかかる荷重を直接タンクにかからないよう留意するとともに、強固な据付基礎を作り完全に固定し、タンクの浮揚防止を行ないます。



☆据付け例



主燃料槽の寸法　単位:mm

記号	容量（ℓ）	D	L1	L2（参考寸法）	T	注油口	計量口	送油口	返油口	通気口	除水口
TO-10	10000	1600	5200	5893	9.0	65	32	32	50	32	40
TO-15	15000	1800	6000	6770	9.0	65	32	32	50	50	40
TO-20	20000	1900	7200	8010	9.0	80	32	40	65	50	40
TO-25	25000	2000	8200	9010	9.0	80	32	40	65	50	40
TO-30	30000	2200	8200	9050	9.0	80	32	40	65	50	40

〔備考〕（1）形状、寸法は、一例を示す。
（2）「危険物の規制に関する政令」及び「危険物の規制に関する規則」により製作する。

タンク室の寸法　単位:mm

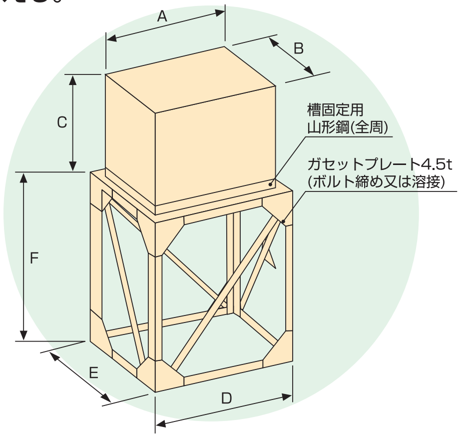
記号	L	W	H
TO-10	7150	2850	2700
TO-15	8000	3050	2900
TO-20	9250	3150	3000
TO-25	10250	3250	3100
TO-30	10300	3450	3300

〔備考〕（1）配筋は、短辺、長辺とも9φ又はD10−200@ダブルとする。

■燃料小出槽

オイルサービスタンクは、鋼板製溶接加工とし、タンクには、給油管、返油管、送油管、排油管、通気管等の接続口及び油面制御装置、油面計等の取付座を設け、次の付属品を備える。

(イ) 鋼板製又はステンレス製とし、特記なき場合は、鋼板製とする。
なお、寸法等は標準図※(電力160)による。
(ロ) 溶接加工とし、鋼板製にあっては、外面はさび止めペイント2回塗りのうえ、調合ペイント2回塗りを行う。
(ハ) 油面検出装置を設ける。油面検出装置は、フロートスイッチ等とし、防爆構造のものとする。
(ニ) 次のものを備える。
i)油面計(フロート式)
ii)点検口及びふた
iii)金属製はしご
(ホ) 給油管、送油管、オーバーフロー管、ドレン管、通気管等必要な配管接続口を設ける。
(ヘ) 標準図※(電力160)による架台を設ける。
※公共建築設備工事標準図(電気設備工事編)参照



〔備考〕槽の固定方法、補強鋼材方法等は、一例を示す。

単位:mm

燃料小出槽				
容量(ℓ)	A	B	C	質量(kg)
300	1100	600	520	120
490	930	850	1080	140
1000	1190	1100	1235	310
1500	1440	1100	1460	400
1950	1860	1100	1460	480

単位:mm

架　台				
容量(ℓ)	D	E	F	質量(kg)
300	1200	620	1000~1500	140~160
490	1200	900	1000~1500	180~205
1000	1650	1150	1200~1600	235~255
1500	1650	1150	1400~1800	245~265
1950	2050	1150	1500~2000	250~275

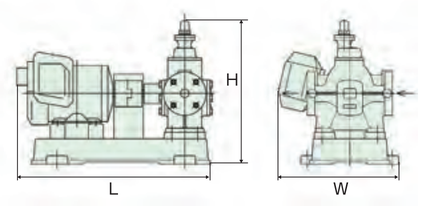
※上記以外の容量は、個別にご照会ください。

■防油堤の構造

防油堤の高さは、0.2m以上1.6m以下とし、燃料タンク側板から0.5m以上及び架台全高の1/5以上離隔して設ける。厚さは100mm以上とし、内面はモルタル等による防水処理を行う。

■燃料移送ポンプ

燃料移送ポンプは、電動機と軸直結又は、軸継手を直結したうず流ポンプとするか、電動機直結若しくはベルト駆動の歯車ポンプとし、騒音が少なく、油漏れのない構造とする。また、電動機及び塗装は、製造者の標準仕様とする。

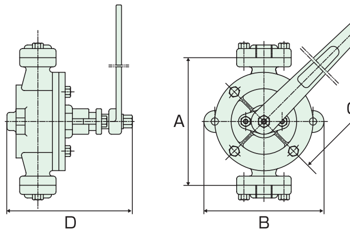


単位:mm

電動機出力(kW)	長さL	巾W	高さH	質量(kg)
0.4	444	222	335	25
0.75	496	257	345	36
1.5	581	281	415	55
2.2	630	286	425	74
3.7	700	302	490	95

■燃料手動ポンプ

手動ポンプは、ウイングポンプとし、燃料小出槽架台に取付けられる構造とする。
燃料油運搬容器から直接屋内燃料小出槽へ給油する場合は、ウイングポンプとの間に合成樹脂製ホース(ピアノ線入り又は網入り)を設け、その容器側の先端は、容器に適合した銅管又は鋼管を附属させる。
なお、先端には、斜め切断又は凹形切り込みを設ける。



単位:mm

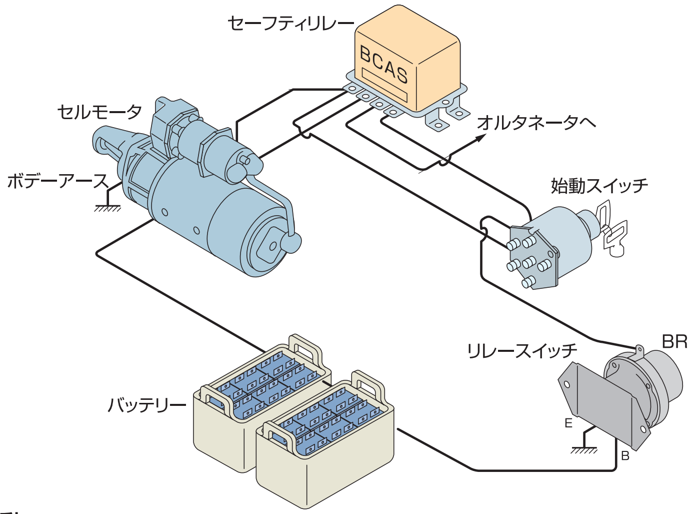
口径	A	B	C	吐出量(ℓ/ストローク)
20φ	172	158	305	0.24
25φ	203	190	358	0.40
32φ	238	204	430	0.65

始動用バッテリ Starting Battery

自動車のエンジンと基本は同じ バッテリとセルモータで機関をスタート

エンジンを始動させるには、ピストンを正常に上下運動させ、4行程サイクルを持続し必要な回転速度以上にします。この回転速度を得るには、短時間ですが、比較的高いエネルギー率が必要です。

電気始動方式は、蓄電池（バッテリー）を始動エネルギーとし、セルモータによりクランク軸を回転させる方式です。小型エンジンの多くは、この方式を採用しています。



■蓄電池及び充電装置

①蓄電池の容量

付属の蓄電池で、機側操作により連続5回以上の駆動ができる容量であること。ただし、1回のモータの作動時間並びに休止時間は、5秒繰り返し5回以上行うものとする。

②充電装置の容量

前号の試験を行った後の蓄電池消費電力を24時間以内に充電でき、充電完了後1時間放置した状態で再び試験ができる容量であること。

●蓄電池（バッテリー）容量のめやす

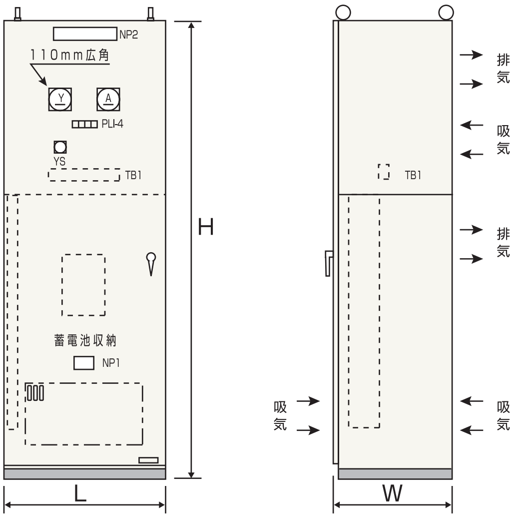
条件／タイプ／機種	周囲温度5℃用		周囲温度−5℃用（ヒータ付とし、5℃用のもの推奨）	
	HS(AH)	MSE(AH)	HS(AH)	MSE(AH)
標準仕様	200	150	300	300
オプション仕様	300	200	400	400

HS:ベント形高率放電用ペースト式据置鉛蓄電池
MSE:陰極吸収式シール形据置鉛蓄電池

■キュービクル式始動用蓄電池設備

蓄電池（バッテリー）及び充電装置（チャージャ）を一つの鋼板製の箱に収納したもので、蓄電池の種類により若干外形寸法と質量が異なります。

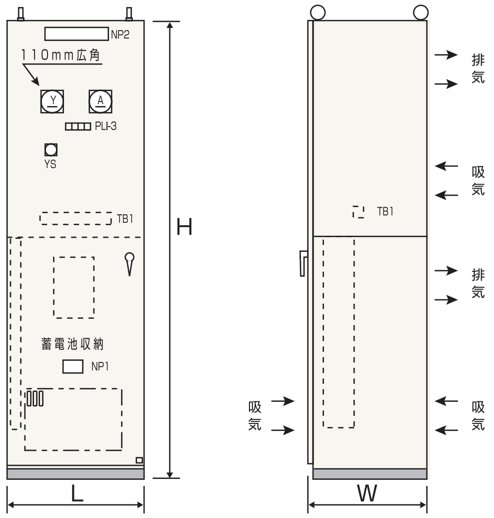
●屋内用 HSタイプ



(mm)

容量＼項目	長さ L	幅 W	高さ H	質量 (kg)
HS 200	800	600	2350	450
HS 300	800	600	2350	550

●屋内用 MSEタイプ



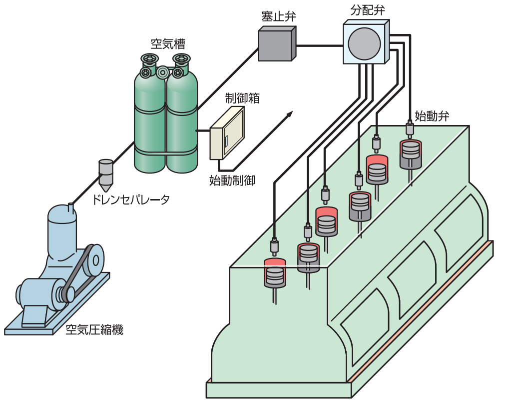
(mm)

容量＼項目	長さ L	幅 W	高さ H	質量 (kg)
MSE 200	700	600	2350	450
MSE 300	700	600	2350	550

始動用圧縮空気 Compressed Air

コンプレッサとエアータンクで機関をスタート

空気始動方式は、空気槽の大きさで貯蔵できる始動エネルギー量を選定できるので、多くの大型エンジンに採用されています。



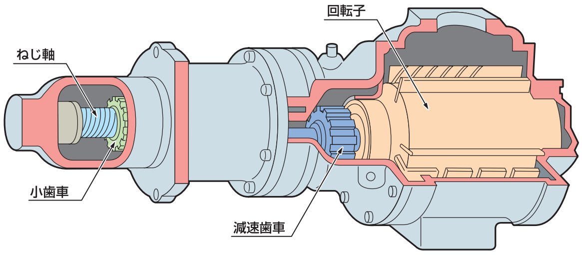
■圧縮空気式（空気直入れ）

この方法は、圧縮された空気を直接エンジンのシリンダ内に導入するものです。圧縮空気の導入時期は、各シリンダの膨張行程であり、分配弁により供給すべきシリンダと時期を制御します。

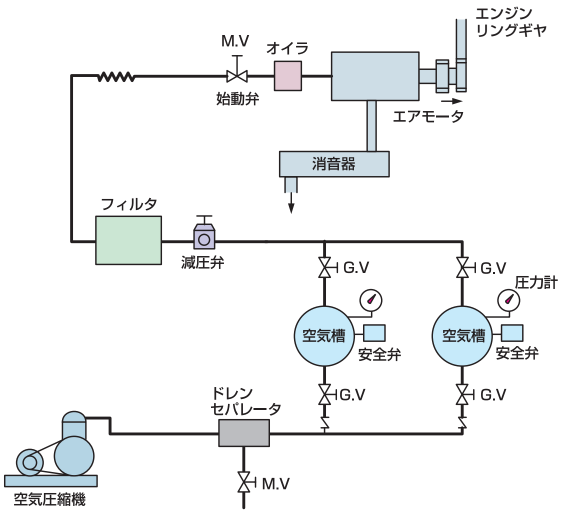
■エアモータ始動式

圧縮空気をエアモータに送り、回転エネルギーとした上でフライホイルに嵌め込まれたリングギヤを介し、クランク軸を回転させて始動させる方式です。
エアモータに供給する圧力は、減圧して使用されるため低圧式と呼ばれる。

●エアモータの構造図



●始動空気回路図



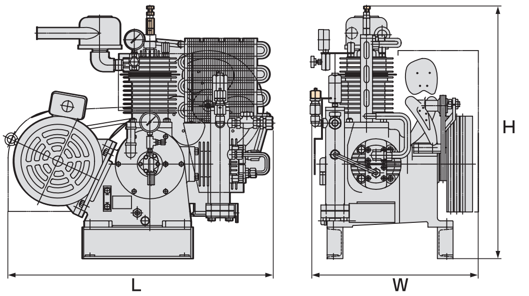
●空気圧縮機（コンプレッサ）

空気圧縮機は、大気の空気を2.94MPa程度に圧縮し、空気槽に蓄えるものです。

(mm)

項目 / 容量	長さ L	巾 W	高さ H	質量(kg)
2.2kW	350	690	614	105
3.7kW	350	690	614	105
5.5kW	550	870	800	210

※7.5kW以上の電動機駆動の場合は、騒音、振動規制法の適用を受け、届出が必要となります。



●空気槽（エアタンク）

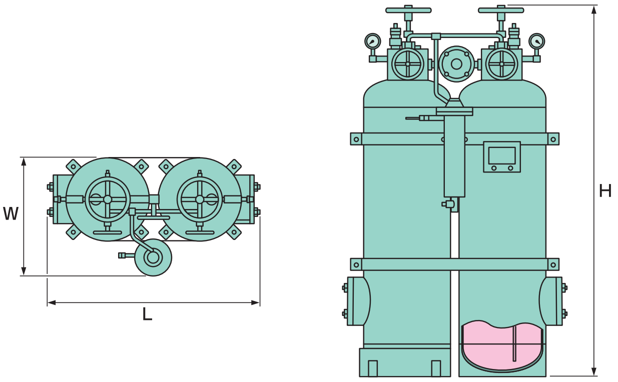
空気始動での短時間に大きなエネルギーを供給するエネルギー源の貯蔵庫です。

(mm)

項目 / 容量	長さ L	巾 W	高さ H	質量(kg)
100ℓ×2	910	567	1480	285
150ℓ×2	838	676	1825	387
200ℓ×2	992	750	1696.5	469
300ℓ×2	1216	854	1676.5	629
400ℓ×2	1332	910	1864	840
500ℓ×2	1410	948	1986	950

※労働安全衛生法にて「第2種圧力容器」となります。

注:元バルブの取付位置は、空気槽の容量により前面のものもあります。



遠心クラッチ
Centrifugal Clutch

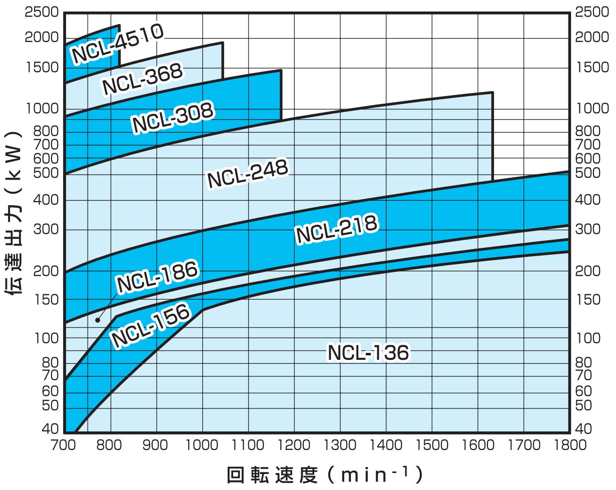
始動トルクの小さい
エアモータやセルモータ始動の機関に採用

■ロック式遠心クラッチ

ディーゼル機関の始動方法が、セルモータによる電気始動式、または、エアモータによる空気始動式の場合には、直接空気始動方式（分配弁式）に比べて、スタータのクランキングトルクが小さく、始動時ディーゼル機関始動の迅速化と、始動の信頼性向上させる目的で、クラッチ類を装備します。

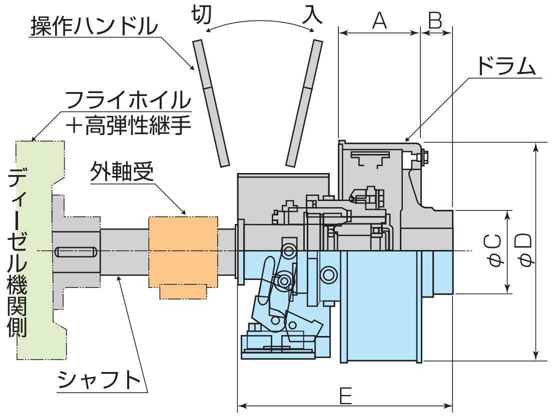
主ポンプ駆動用ディーゼル機関の動力伝達系に、遠心式クラッチ又は油圧クラッチ及び、流体軸継手等を装備する場合があります。

●選定図



注）1.伝達容量はディーゼル機関駆動のポンプに適用する。
2.スクリュポンプは負荷条件が異なる。

●寸法構造図



単位:mm

形　式	A	B	C	D	E	質量(kg)
NCL-136	130	70	143	367	430	145(33)
NCL-156	148	95	178	414	470	195(55)
NCL-186	176	110	230	494	530	290(87)
NCL-218	172	112	230	576	532	352(116)
NCL-248	238	93	254	656	634	520(158)
NCL-308	248	133	305	817	749	890(288)

注）1.質量はシャフトを含まない概略値である。
2.（　）内はドラム質量である。

●ディーゼル機関 延長寸法図

図1

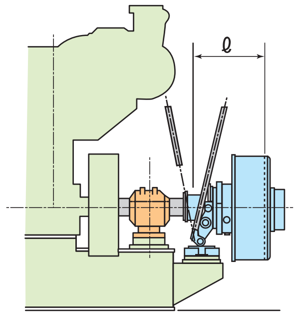
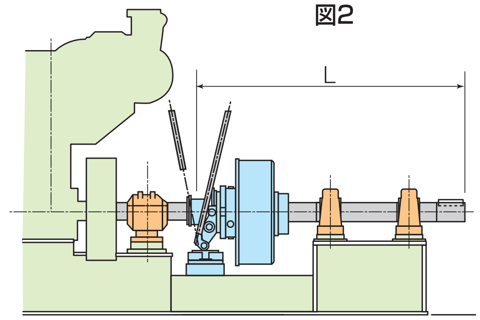


図2



形　式	図1		図2	
	ℓ(mm)	質量(kg)	L(mm)	質量(kg)
NCL-136	255	200	1000	400
NCL-156	350	400	1100	650
NCL-186	350	400	1100	650
NCL-218	350	400	1100	650
NCL-248	400	600	1200	1100
NCL-308	500	1300	1650	2400

注）1.図1はドラムをポンプ又は歯車減速機で支持する場合に適用する。
2.質量はベースを含む増加分の概略値である。
3.図1の質量はドラムを含まない。

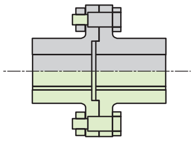
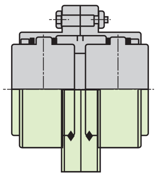
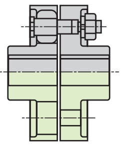
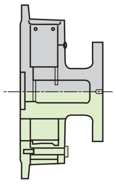
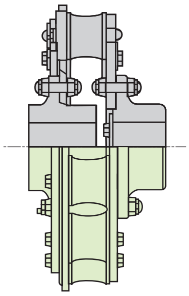
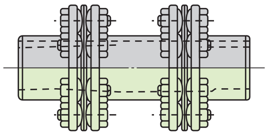
軸継手 Axle Joint

動力伝達系に使用
固定性、可撓性、吸振性等の目的に合わせて選定

■軸継手（カップリング）

動力伝達装置に使用する軸継手は、伝達トルク、回転速度、取付位置、据付精度、振り振動等を考慮して、動力伝達系統に支障ないものを選定し、駆動軸系を設計します。

●軸継手の構造と機能

分類	名　称	構　造	機　能
固定軸継手	フランジ形 固定軸継手		・ポンプスラスト荷重の伝達 ・立軸ポンプの軸の縦方向位置調整
たわみ軸継手	歯車形 軸継手		・軸受の経年的摩耗や据付誤差による偏心の吸収 ・立軸ポンプの場合の水平軸において据付配置上空間ができる場合の軸の接続用
	フランジ形 たわみ軸継手		
高弾性軸継手	金属ばね 軸継手		・ディーゼル機関の軸系ねじり振動の吸収 ・経年的芯ずれや据付誤差による偏心の吸収
	せん断形 ゴム軸継手		
自在軸継手	薄板積層式 自在軸継手		・立軸ポンプ用中間軸で軸の芯ずれを調整 ・立軸ポンプの場合の水平軸において据付配置上空間ができる場合の軸接続用

※振り振動の検討

ディーゼル機関によりポンプその他を駆動する場合は、軸系の振り振動対策が必要です。この対策が不充分な時は、歯車減速機の歯車の損傷、伝達軸の疲労、破かいなどの重大事故が発生します。これらの事故を防止するため、資料・データにより事前に充分な計算と検討が重要です。

排気消音器 Exhaust Silencer

自動車では排気マフラー 騒音の規制値をクリアーする選択

排気消音器（サイレンサー）は、原動機から発生する騒音のうち、排気ガス系統からの騒音対策として使用されます。
排気消音器では、高温の排気ガスを取り扱い、代表的な消音器の形式と原理を次に説明します。

①膨張形消音器

排気ガスを消音室に導き、膨張、拡散することにより音のエネルギーを減衰させるもので、一般に低い周波数の騒音を消音するために使用されます。

②共鳴形消音器

音響管の途中にけい部を設けて空洞を組み合せると、けい部の気体が質量、空洞がばねとして一種の共鳴作用が行われ、音波のエネルギーが消耗して消音されることを応用したものです。

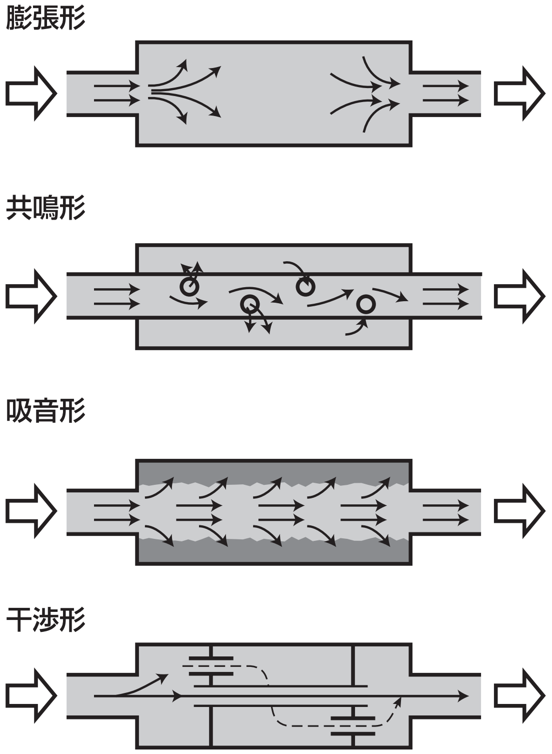
③吸音形消音器

消音器の内壁に吸音材を取り付け、高周波域の減衰効果を高めるように考慮された消音器で、本体の容積が大きくなると高周波域の容積も大きくなり、十分な消音効果が期待できるものです。

④干渉形消音器

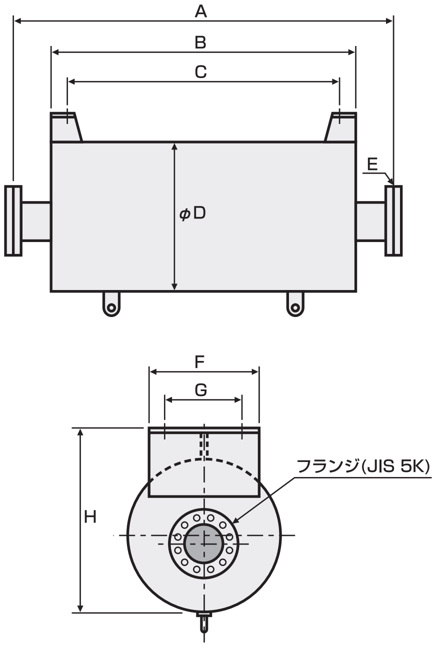
音の干渉を利用してその伝搬を防ぐ方式で、低・中音の卓越周波数成分をもつ騒音低減に有効です。

消音器の形式



消音器の設計は、排気管の長さ及び太さを考慮して、運転時の背圧が許容値以下にすることが大切です。

■騒音 80dB(A) レベル仕様



●主要寸法表

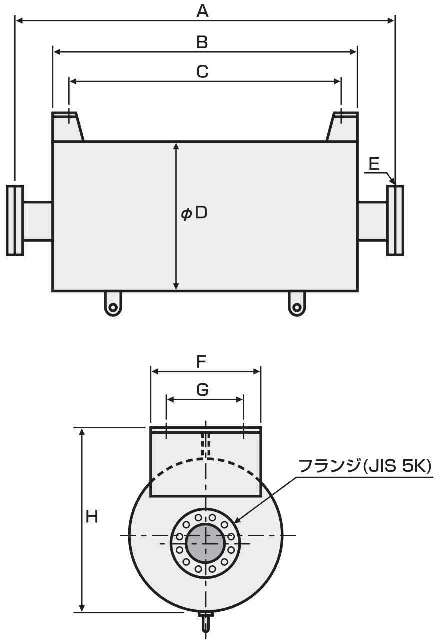
（単位:mm）

適用出力＼記号	A	B	C	D	E (フランジ)	F	G	H	質量(kg)
79kW以下	1230	1050	990	430	100A	290	220	505	90
123kW以下	1485	1305	1245	485	125A	350	270	562.5	125
173kW以下	1680	1490	1410	540	150A	410	310	620	190
235kW以下	1920	1720	1640	620	175A	460	360	700	260
302kW以下	2170	1950	1870	685	200A	500	400	772.5	330
463kW以下	2640	2410	2330	850	250A	610	510	935	530
669kW以下	3100	2870	2790	1010	300A	720	620	1095	770
831kW以下	3450	3200	3100	1130	350A	810	680	1215	1000
1103kW以下	3910	3660	3560	1290	400A	920	790	1375	1530

注： 1.上記の寸法は、一般的な選定によるご参考の数値です。
2.設置条件などにより、寸法の変更やタイプの変更となる場合があります。

ご参考用

■騒音 75dB(A) レベル仕様



●主要寸法表

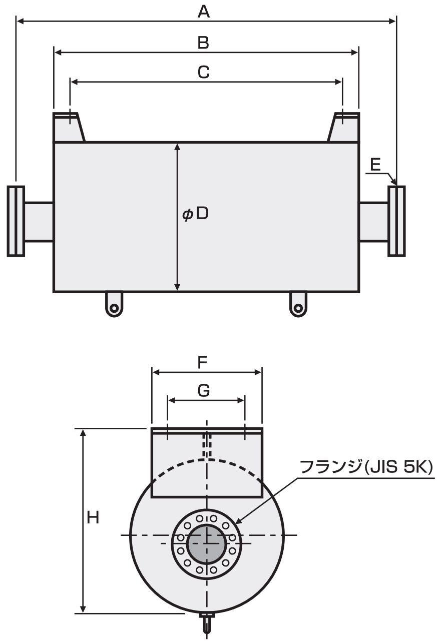
(単位:mm)

適用出力＼記号	A	B	C	D	E(フランジ)	F	G	H	質量(kg)
66kW以下	1230	1050	990	485	100A	340	270	582.5	105
101kW以下	1485	1305	1225	540	125A	410	310	635	165
143kW以下	1750	1560	1480	620	150A	460	360	715	230
195kW以下	1995	1795	1715	685	175A	510	410	782.5	310
246kW以下	2225	2005	1925	775	200A	540	440	872.5	400
382kW以下	2695	2465	2385	925	250A	650	550	1022.5	580
552kW以下	3165	2935	2855	1095	300A	800	700	1192.5	850
684kW以下	3535	3285	3180	1235	350A	910	780	1332.5	1300
897kW以下	4005	3755	3650	1395	400A	1030	900	1492.5	1820
1147kW以下	4535	4265	4160	1560	450A	1140	1010	1660	2290

注：1.上記の寸法は、一般的な選定によるご参考の数値です。
2.設置条件などにより、寸法の変更やタイプの変更となる場合があります。

ご参考用

■騒音 70dB(A) レベル仕様



●主要寸法表

(単位:mm)

適用出力＼記号	A	B	C	D	E(フランジ)	F	G	H	質量(kg)
66kW以下	1545	1365	1285	485	100A	370	270	582.5	140
101kW以下	1870	1690	1610	540	125A	410	310	635	205
143kW以下	2215	2025	1945	620	150A	460	360	715	280
195kW以下	2530	2330	2250	685	175A	510	410	782.5	380
246kW以下	2825	2605	2525	775	200A	540	440	872.5	490
382kW以下	3430	3200	3120	925	250A	650	550	1022.5	720
552kW以下	4040	3810	3710	1095	300A	830	700	1192.5	1110
684kW以下	4510	4260	4160	1235	350A	910	780	1332.5	1580
897kW以下	5120	4870	4770	1395	400A	1030	900	1492.5	2190
1147kW以下	5805	5535	5430	1560	450A	1140	1010	1660	2800

注：1.上記の寸法は、一般的な選定によるご参考の数値です。
2.設置条件などにより、寸法の変更やタイプの変更となる場合があります。

ご参考用

ガスタービン
Gas Turbine

ポンプ市場でのエンジンの豊富な経験を生かした

■ガスタービンの特長

●小形・軽量

ガスタービンは同出力のディーゼルエンジンなどと比べ大幅に小形・軽量です。
冷却水設備も不要で、設備面積も小さくてすむため、設備を極力小さくした非常用に適切です。

●低振動・低騒音

ガスタービンは連続燃焼の回転機関ですから、振動はほとんどありません。また、ディーゼルエンジンのようなネジリ振動は一切ありません。さらに、運転音は高周波が主体ですから、防音パッケージに収納すれば騒音を小さくすることができます。

●クリーンな排気

灯油、軽油、A重油などを大量の空気で燃焼させますので、窒素酸化物（NOx）や一酸化炭素（CO）も少なくよりクリーンな排気です。

●冷却水が不要

ガスタービンは自己空冷式のため冷却水がいりません。冷却水系統の保守管理が不要で、凍結・断水・腐蝕によるトラブルの心配もありません。

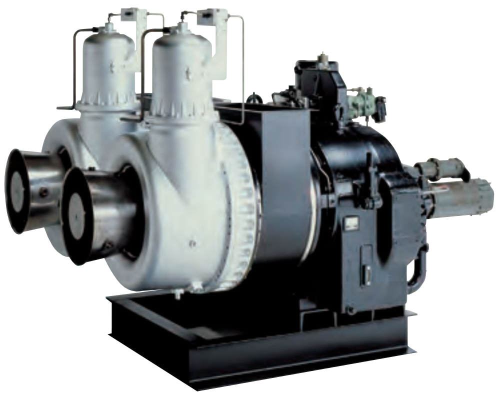
●確実な起動

ガスタービンはすべてころがり軸受を使用していますので起動が容易です。また、エアアシスト方式の燃料噴射弁を採用していますので、起動時の着火ミスがなく速く確実に起動します。

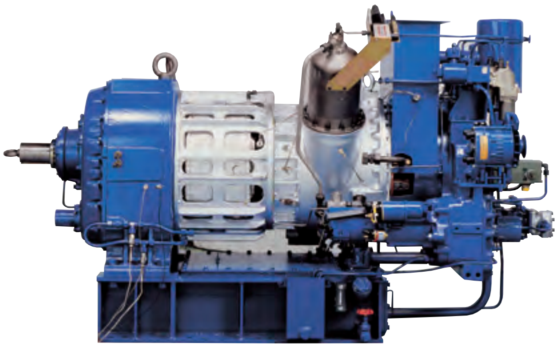
●運転・保守は簡単

構造がシンプルで作動も単純なガスタービンは、運転操作が簡単です。日常の運転前点検項目も少なく、メンテナンスの省力化がはかれます。

1軸式ガスタービン



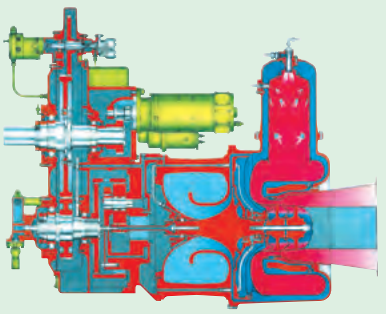
2軸式ガスタービン



■ガスタービン 1軸式・2軸式の相違

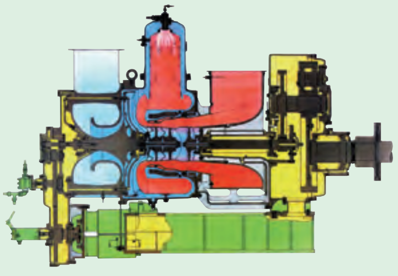
1軸式ガスタービン

始動トルクが小さいため、ポンプ駆動の場合、流体継手・油圧クラッチなどの装置を介して、定格回転数到達後、負荷と結合することが必要となります。
慣性質量が大きいため、急激な負荷変動に対しても、回転変動なく安定した運転が継続できます。



2軸式ガスタービン

タービンはガス発生機と出力タービンとに分割され、出力タービンはガス発生機から出た高温、高圧ガスにより動力が伝達されます。すなわち流体継手と同様の機構が内蔵されているため、トルクも大きく、回転数制御も可能。ポンプ駆動用原動機に適しています。



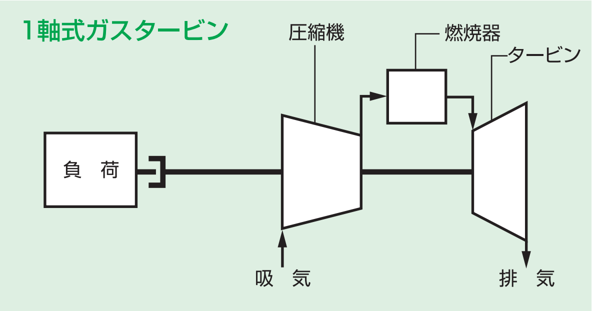
小形・軽量・高性能 ポンプ駆動用 ガスタービン

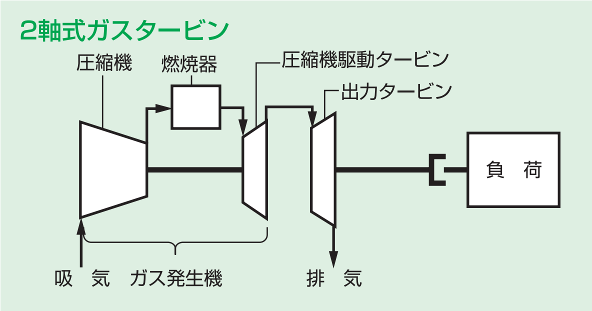
GAS TURBINE UNIT

■1軸式・2軸式ガスタービンの特性

●1軸式ガスタービンは、出力軸、圧縮機、タービンが1本の軸で機械的に結合されて一体となっているもので、構造が非常に簡単であり、かつ回転慣性モーメントが大きく、負荷変動に対して出力軸回転が常に一定になるように燃料供給量が制御されます。また、低回転域（約50%）以下ではトルクも小さくなり、出力が取り出せず、始動は無負荷が条件となります。このため、クラッチまたは流体継手が必要です。

●2軸式ガスタービンは、フリーパワータービン方式とも呼ばれ、出力タービンが、圧縮機と圧縮機駆動タービンで構成されるガス発生機から分離独立しているため、出力軸の回転はガス発生機の回転と無関係となり、低速域でのトルクが大きく、燃料供給量を増減させるとガス発生量が変化し、トルクが増減します。このため、クラッチや流体継手は不要です。



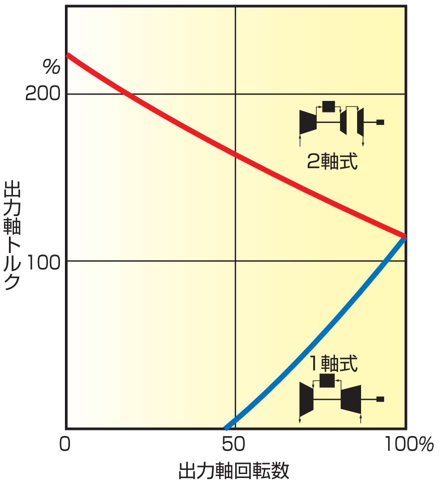


●トルク特性

2軸式ガスタービンはポンプ直接駆動にふさわしい特性をもっています。起動はガス発生機の起動だけでよく、起動時・低速時のトルクが大きいので、出力軸とポンプの間にクラッチや流体継手は必要ありません。

タービン入口温度を一定にしたときの出力軸のトルク特性は、図のように低回転時に高トルクとなり、トルクコンバータと同様な特性を示します。

ポンプ駆動用原動機として利用の場合は、2軸式ガスタービンの特長を生かした使い方をするため、販売会社とご相談のうえ選定してください。

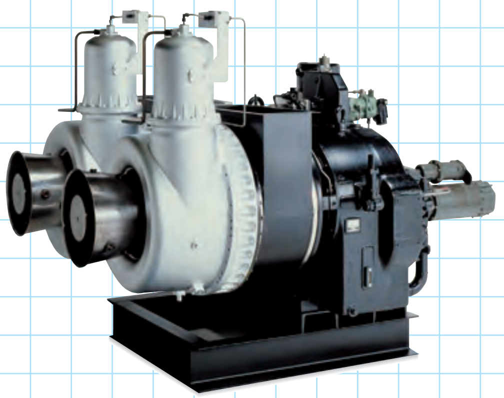


項目 ＼ 原動機		1軸式ガスタービン	2軸式ガスタービン	ディーゼル機関
基本性能	寸法・重量	○	○	△
	燃料消費	△	△	◎
	潤滑油消費	◎	◎	○
	所要空気量	△	△	○
	冷却水消費	◎（冷却水不要）	◎（冷却水不要）	△
公害	一般振動	◎	◎	△
	騒　　音	◎但しパッケージ必要	◎但しパッケージ必要	△
	NOx排出	◎	◎	△
運転	起動トルク	△クラッチ必要	◎	○
	起動・停止時間	△	△	◎
	回転数制御範囲	△	◎	○
	ネジリ振動	◎	◎	△
	無負荷待機運転	◎	◎	△
その他	オーバーホール場所	△	△	◎
	建屋・基礎	○	○	△

◎:特に優れている　○:優れている　△:劣る

1軸式ガスタービン
Single Shaft GT

GAS TURBINE UNIT



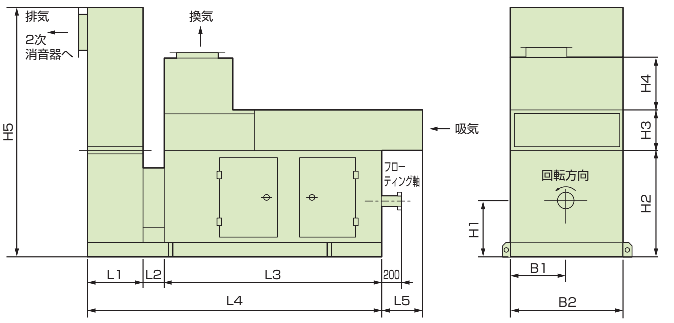
本機は、仕様・オプション等により異なります。

■ユニット主要目

項目	単位（形式）	AT360	AT360S	AT600	AT600S	AT900	AT900S	AT1200	AT1200S	AT1800	AT1800S	AT2700	AT2700S	AT2900
駆動ユニット ガスタービン 定格出力*1	kW	206	243	320	405	533	633	700	802	1066	1269	1603	1802	1938
駆動ユニット ガスタービン 燃料消費率*1	g/kWh	481	455	498	451	434	409	478	453	435	409	434	413	410
駆動ユニット ガスタービン 回転速度 主軸	min^{-1}	48184		39783		31200		39783		31200				
駆動ユニット ガスタービン 回転速度 出力軸	min^{-1}	1500												
駆動ユニット ガスタービン 回転方向（出力軸端から見る）*2	−	反時計方向*2												
駆動ユニット ガスタービン 型式	−	単純開放サイクル 1軸式												
駆動ユニット ガスタービン 構造 圧縮機	−	1段遠心式												
駆動ユニット ガスタービン 構造 圧力比	−	7.3		7.1		7.2		7.1		7.2				
駆動ユニット ガスタービン 構造 燃焼器	−	単筒缶形												
駆動ユニット ガスタービン 構造 タービン	−	2段軸流式												
駆動ユニット ガスタービン 構造 減速機	−	平行平歯車（2段減速）				遊星・平行各1		平行平歯車（2段減速）		遊星・平行平歯車各1段減速				
駆動ユニット ガスタービン 使用燃料油	−	灯油・軽油・A重油												
駆動ユニット ガスタービン 使用潤滑油	−	合成基油												
駆動ユニット ガスタービン 起動方式	−	セルモータによる電気式												
駆動ユニット ガスタービン 潤滑方式	−	強制潤滑油注油式												
駆動ユニット ガスタービン 冷却方式	−	パッケージファンによる空冷式												
駆動ユニット ガスタービン 乾燥質量（ガスタービン本体）	kg	440		710		1400		1230		2600		4500		
駆動ユニット 騒音 パッケージ機側（1m）	dB（A）	90（標準）												
駆動ユニット 騒音 排気消音器出口（1m）	dB（A）	90（標準）												
駆動ユニット ユニット質量（排気消音器を除く）	kg	2750		3650		4800		4630		7700		12560		

※1 高度150m（746㎜Hg,995hPa）、吸気湿度40℃、吸気損失0.98kPa（100㎜Aq）、排気損失2.94kPa（300㎜Aq）、使用燃料油の低位発熱量42700kJ／kg
※2 回転方向は反時計方向のみとします。
　燃料消費率は上記数値の+5%以内とします。

■外形寸法図

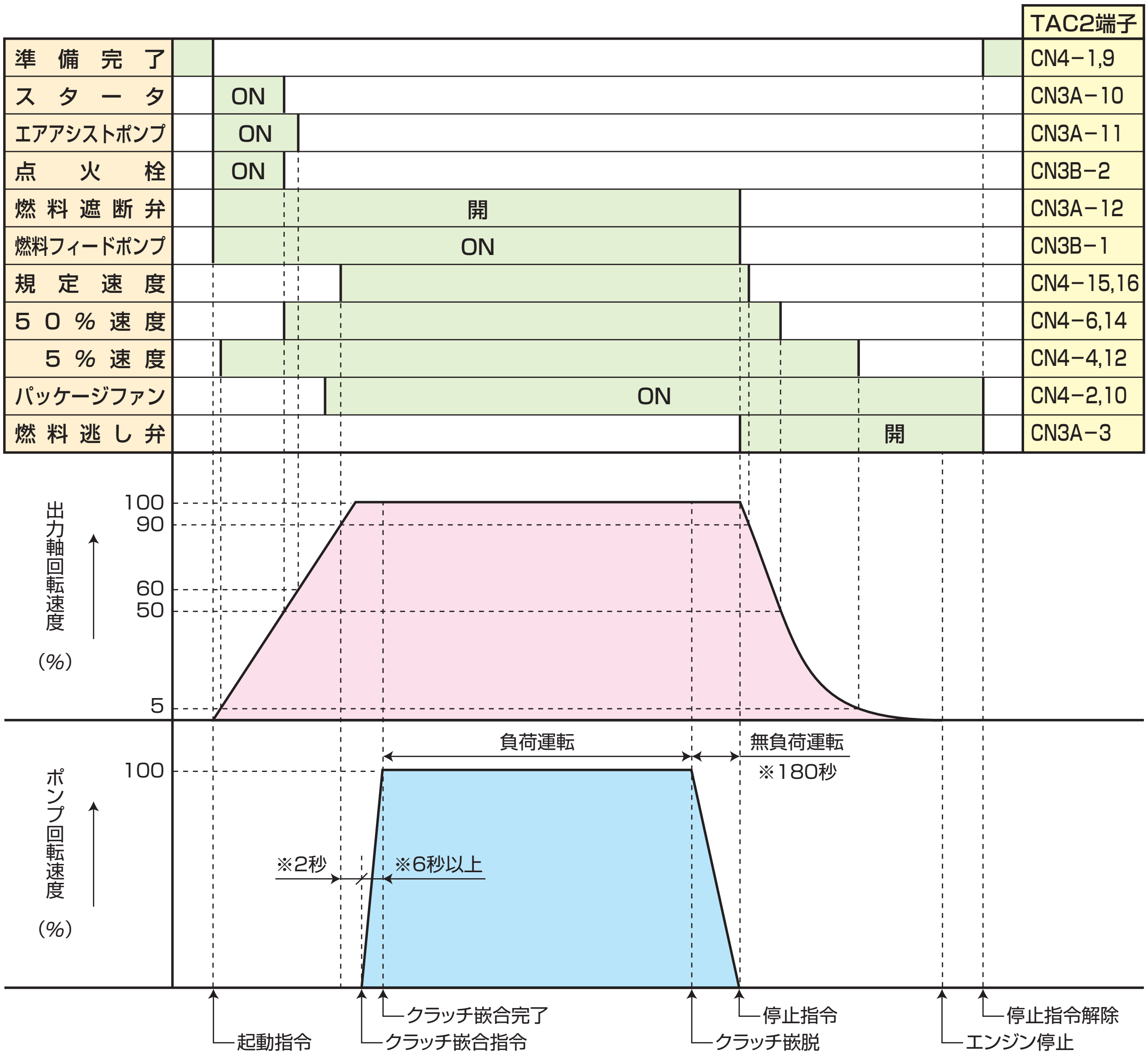


●各寸法

単位:mm

記号＼機種	AT360(S)	AT600(S)	AT900(S)	AT1200(S)	AT1800(S)	AT2700(S)	AT2900
L1	500	650	580	900	1000	1200	1200
L2	150	450	300	300	300	300	300
L3	2100	2600	3470	3000	3800	4200	4200
L4	2750	3700	4350	4200	5100	5700	5700
L5	500	500	500	500	600	600	600
B1	545	755	648	815	1020	1167	1167
B2	1230	1400	1560	1620	2000	2600	2600
H1	632	762	816	1061	867	1180	1180
H2	1325	1355	1435	1660	1610	2210	2210
H3	400	500	750	750	950	950	950
H4	550	500	575	650	750	1000	1000
H5	2555	2805	3240	4010	3660	4660	4660

■1軸式 起動・停止タイミングチャート



注）※印時限は盤内のタイマー設定による。

■保安警報

ガスタービンの起動・運転・停止をコントロールするマイコン制御装置TAC2は、与えられた条件（たとえば「起動立上り中」とか「運転中」など）に応じて、潤滑油温・油圧、排気温度、タービン回転数がつねに正しい範囲内にあることを監視し、装置の運転を保護しています。

万一不具合が生じた場合は表示灯出力を出し、重故障の場合には自動的にタービンを停止させます。

（標準保安項目は表を参照してください）

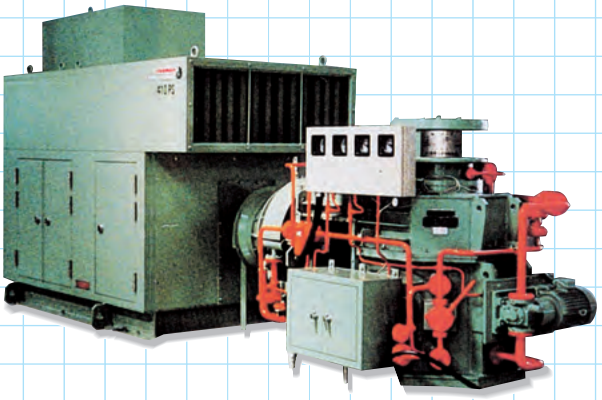
●保護装置一覧表

状態 / 項目	警報		停止	設定値	TAC2端子記号
	表示灯	ベル	機関		
始動渋滞	○	○	停止	40秒以上	CN3A−8
過速度	○	○	停止	109±1%以上	CN5−9
排温上昇	○	○	停止	820℃以上、598※（580）+（0.92×ta）℃以上	CN5−1
排温低下	○	○	停止	EGTo+50℃以下、220※（190）+ta℃以下	CN5−10
油温上昇	○	○	停止	200℃以上	CN5−2
油圧低下	○	○	停止	0.17MPa以下（1.7kgf/cm²以下）	CN5−13
制御系異常	○	○	停止	−	CN5−5
TAC電源低下	○	○	停止	18V以下	CN5−14
非常停止	○	○	停止	−	CN5−11

ta：吸気温度
※（ ）はAT900（S）、AT1800（S）、AT2700（S）、AT2900を示します。 EGTo：起動直前の排気温度
※TAC2故障時のバックアップ装置としてリレーシーケンスによる緊急操作盤を用意しております。（オプション）

2軸式ガスタービン
Twin Shaft GT

GAS TURBINE UNIT



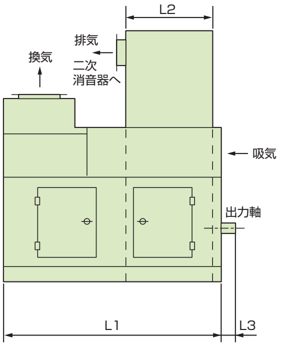
本機は、仕様・オプション等により異なります。

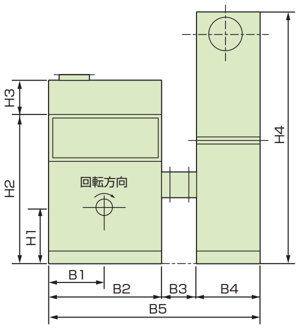
■ユニット主要目

項目				形式 / 単位	AT6T	AT9T
駆動ユニット	ガスタービン	定格出力*1		kW	368	603
駆動ユニット	ガスタービン	燃料消費率*2		g/kWh	470	458
駆動ユニット	ガスタービン	回転速度	ガス発生機	min^{-1}	39390	31200
駆動ユニット	ガスタービン	回転速度	出力タービン	min^{-1}	25160	22364
駆動ユニット	ガスタービン	回転速度	出力軸	min^{-1}	780～1200	650～1000
駆動ユニット	ガスタービン	回転方向（出力軸端から見る）*3		−	時計方向（オプションで反時計方向にも対応可能）	
駆動ユニット	ガスタービン	型　式		−	単純開放サイクル 2軸式	
駆動ユニット	ガスタービン	構　造	圧縮機	−	1段遠心式	
駆動ユニット	ガスタービン	構　造	圧力比	−	6.7	6.8
駆動ユニット	ガスタービン	構　造	燃焼器	−	単筒缶形	
駆動ユニット	ガスタービン	構　造	圧縮機タービン	−	2段軸流式	
駆動ユニット	ガスタービン	構　造	出力タービン	−	1段軸流式	
駆動ユニット	ガスタービン	構　造	減速機	−	平行平歯車 2段減速	
駆動ユニット	ガスタービン	使用燃料油		−	灯油・軽油・A重油	
駆動ユニット	ガスタービン	使用潤滑油		−	合成基油	
駆動ユニット	ガスタービン	起動方式		−	セルモータによる電気式	
駆動ユニット	ガスタービン	潤滑方式		−	強制潤滑油注油式	
駆動ユニット	ガスタービン	冷却方式		−	パッケージファンによる空冷式	
駆動ユニット	ガスタービン	乾燥質量（ガスタービン本体）		kg	1400	2000
駆動ユニット	騒　音	パッケージ機側（1m）		dB（A）	90（標準）	
駆動ユニット	騒　音	排気消音器出口（1m）		dB（A）	90（標準）	
駆動ユニット	ユニット質量（排気消音器を除く）			kg	3750	5350

注：1. 設置条件は、大気圧995hPa、吸気温度40℃、吸気損失0.98kPa、排気損失2.94kPa、および大気圧920hPa、吸気温度37℃、吸気損失0.98kPa、排気損失2.94kPaの場合を示します。
2. 燃料消費率は、燃料油の低位発熱量42700kJ/kgを使用し、上記の数値の+5%以内となります。
3. 回転方向（ポンプ側＝出力軸端から見て）の“反時計方向”仕様は、オプションとします。

■外形寸法図

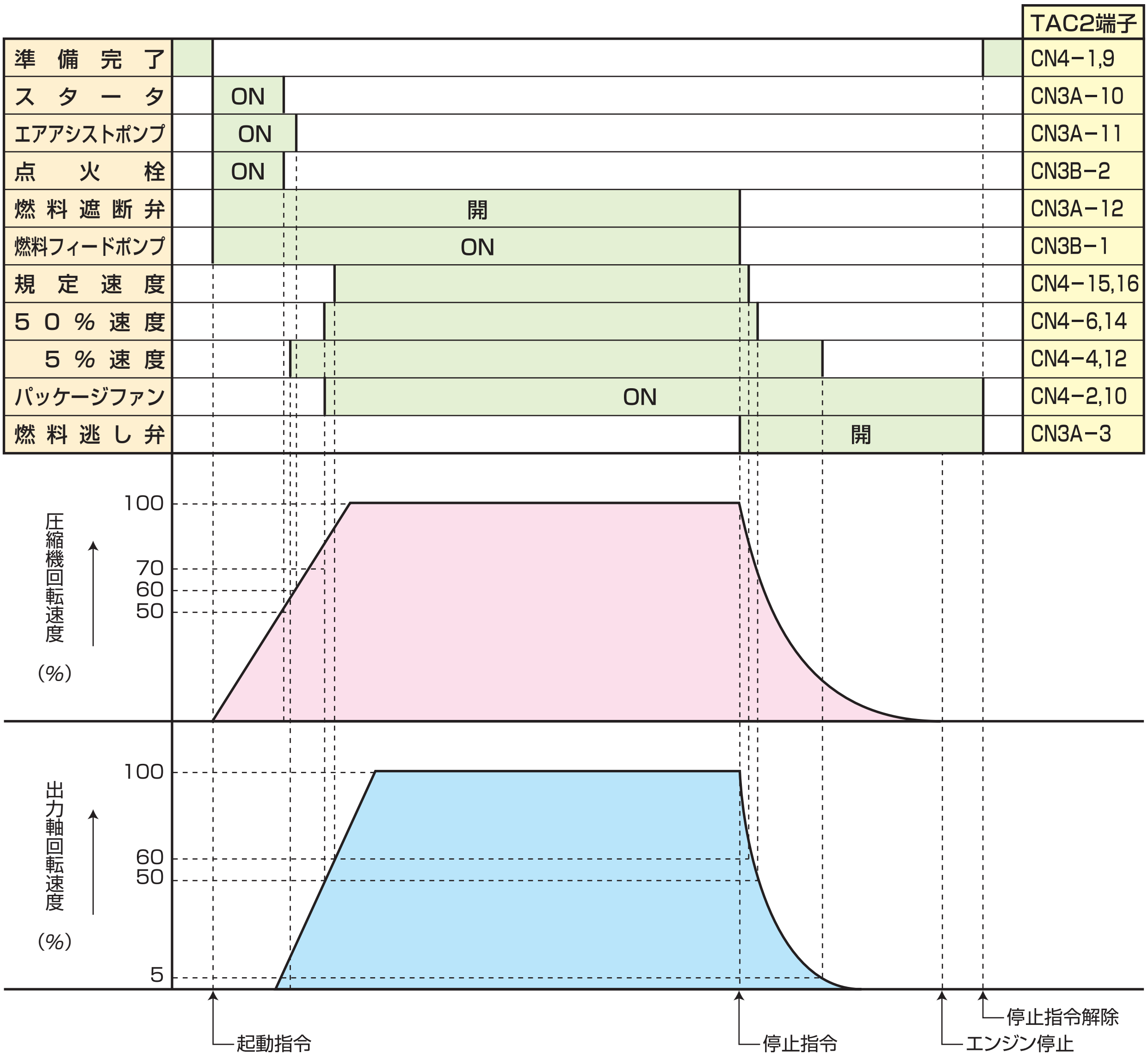




●各寸法　　単位:mm

記号＼機種	AT6T	AT9T
L1	2900	3200
L2	1000	1200
L3	180	220
B1	700	750
B2	1600	1850
B3	350	350
B4	600	700
B5	2550	2900
H1	930	855
H2	2310	2760
H3	450	500
H4	3550	3900

■2軸式 起動・停止タイミングチャート



■保安警報

ガスタービンの起動・運転・停止をコントロールするマイコン制御装置TAC2は、与えられた条件（たとえば「起動立上り中」とか「運転中」など）に応じて、潤滑油温・油圧、排気温度、タービン回転数がつねに正しい範囲内にあることを監視し、装置の運転を保護しています。

万一不具合が生じた場合は表示灯出力を出し、重故障の場合には自動的にタービンを停止させます。

（標準保安項目は表を参照してください）

●保護装置一覧表

状態 / 項目	警報 停止			設定値	TAC2 端子記号
	表示灯	ベル	機関		
始動渋滞	○	○	停止	45秒以上	CN3A−8
過速度	○	○	停止	109+1%以上	CN5−9
排温上昇	○	○	停止	820℃以上、610+(0.92×ta)℃以上	CN5−1
排温低下	○	○	停止	EGTo+50℃以下、140+ta℃以下	CN5−10
油温上昇	○	○	停止	200℃以上	CN5−2
油圧低下	○	○	停止	0.17MPa以下（1.7kgf/cm^{2}以下）	CN5−13
制御系異常	○	○	停止	−	CN5−5
TAC電源低下	○	○	停止	18V以下	CN5−14
回転数低下	○	○	停止	GG65%以下10秒、PT60%以下10秒、GG55%以下	CN5−6
非常停止	○	○	停止	−	CN5−11

ta ：吸気温度
EGTo ：起動直前の排気温度

※TAC故障時のバックアップ装置としてリレーシーケンスによる緊急操作盤を用意しております。（オプション）

ポンプの自動制御
Automatic Control

機器構成と制御内容を考慮
制御の適切な機能とその分担を定める

■監視の定義

監視とは、主ポンプ、原動機、系統機器が停止しているのか、また運転している場合は機器がいかなる状態にあるのかを、各種表示灯、指示計、CRT等で目視把握することです。

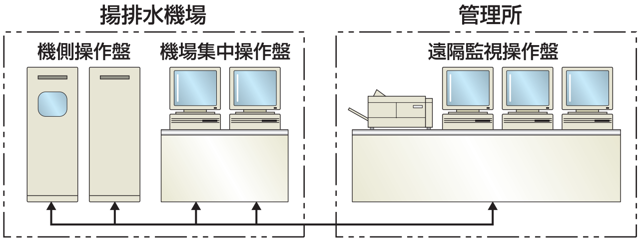
■監視操作の形態

- 監視操作
  - 操作場所
    - 機側
    - 機場集中
    - 遠隔（管理所）
  - 操作方式
    - 自動運転
    - 手動運転
      - 連動運転
      - 半連動運転
      - 単独運転

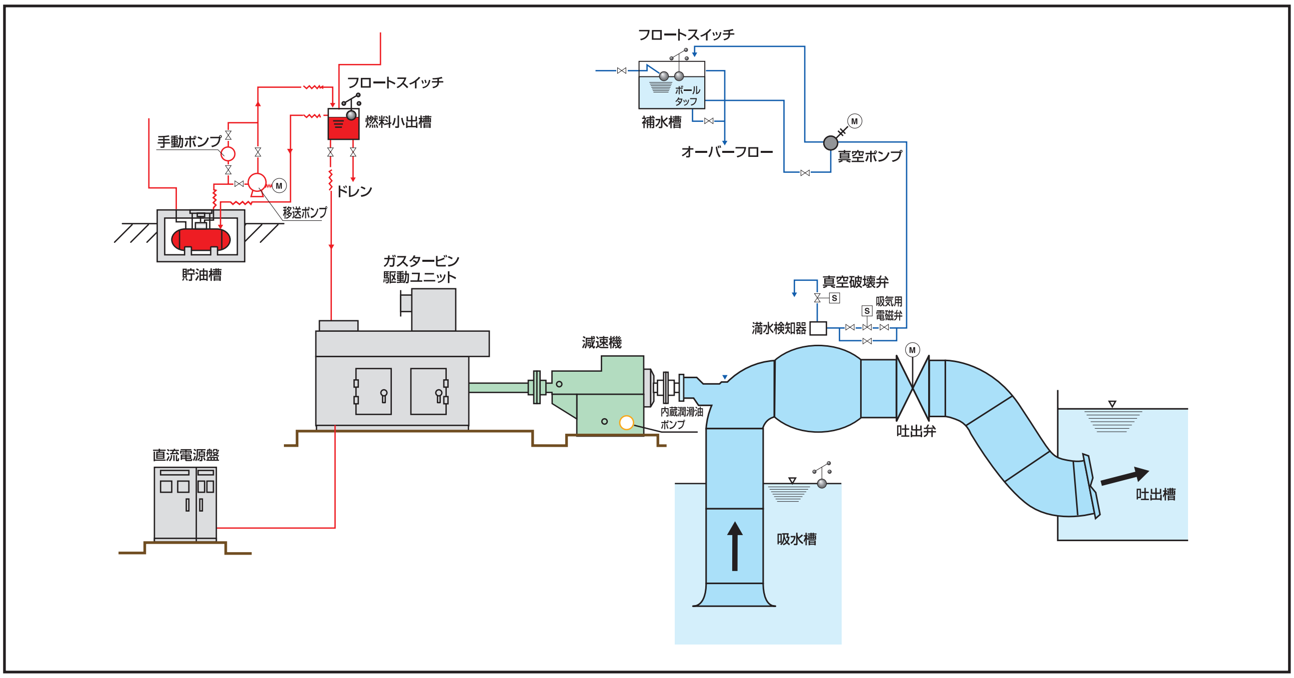
■操作場所

機器を運転、停止するための操作盤の設置位置によって、操作場所の呼び方として次の三種類に分類されます。

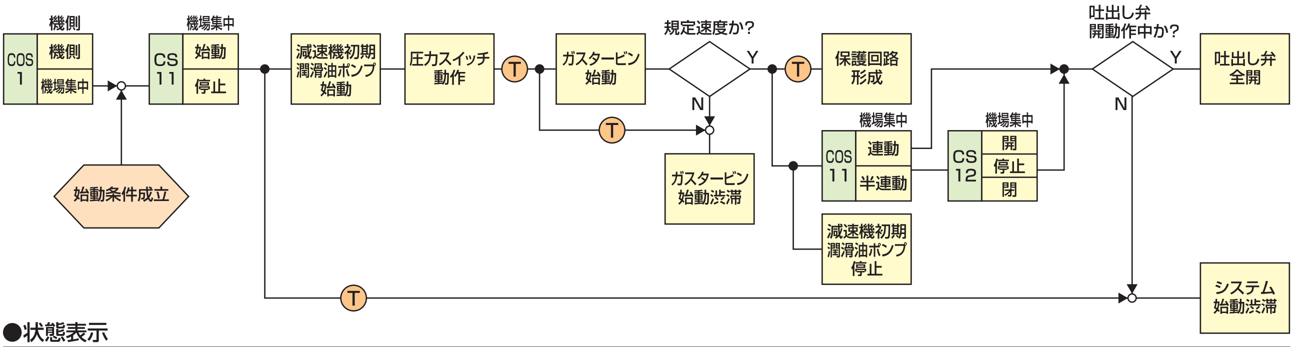
（1）機場の運転する機器そばからの機側操作。
（2）機場の機器から離れた場所からの機場集中操作。
（3）機場から離れた管理所からの遠隔操作。



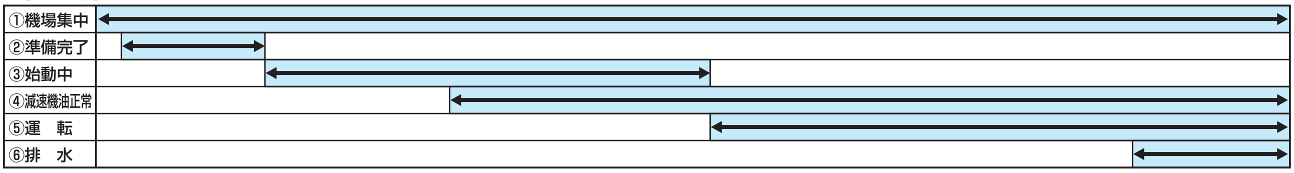
■横軸ポンプ



■始動操作ブロック図（例）



●状態表示



■主ポンプの運転操作方式

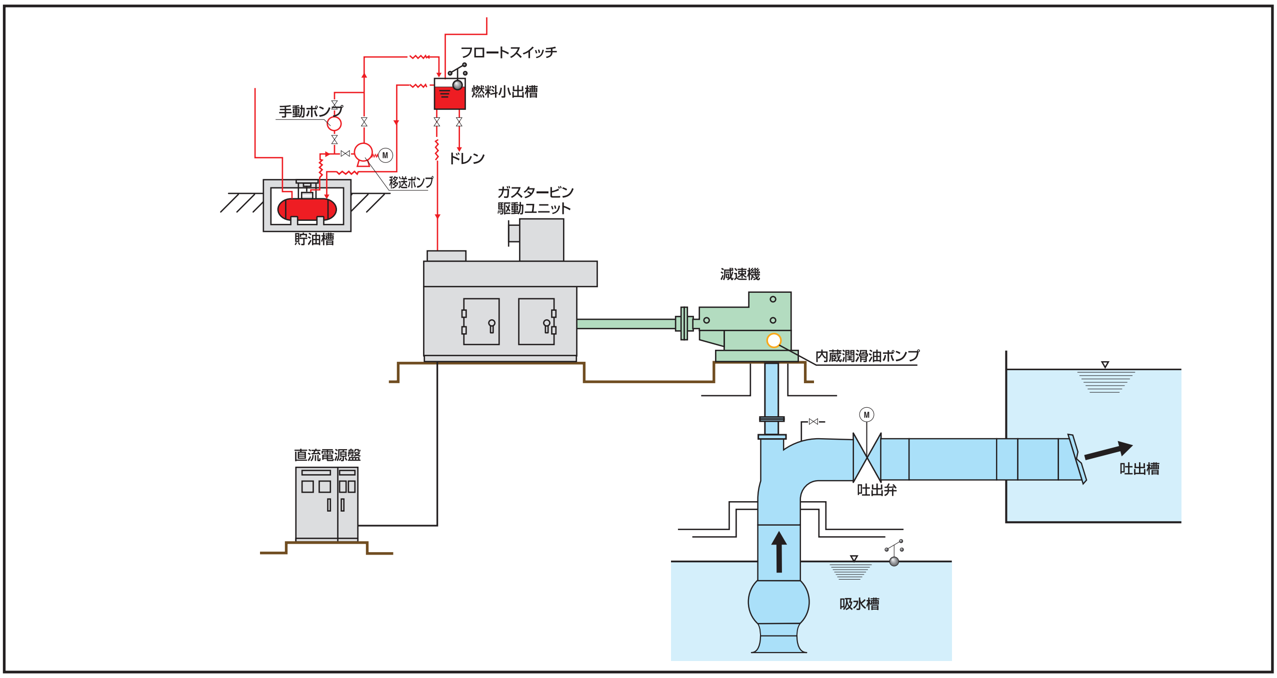
方式は、「連動運転操作」「半連動運転操作」「単独運転操作」の各方式とし、用途、機器構成、操作場所等を考慮して決定します。

①連動運転操作
一連の機器に対して共通となる一つの操作スイッチを手動で一回操作することで、あらかじめ定められた順序に従って、各関連機器（原動機、弁、その他設備）が逐次連動して始動・停止や開閉を行う方式です。

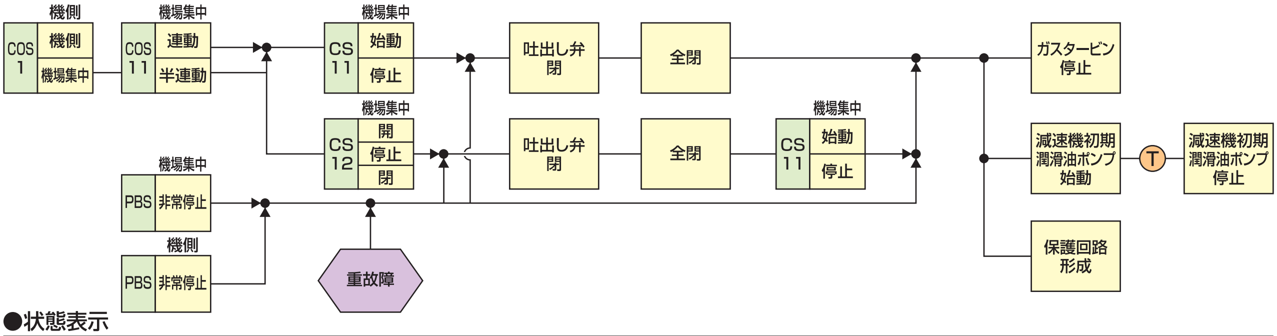
②半連動運転操作
吐出し弁の開閉操作や流体継手の充排油弁開閉のみを単独操作するもので、内外水位の状況等により、管理運転時及び排水運転時の排水量を制御する場合等に採用します。

③単独運転操作
主ポンプを含む機器類に関する各々独立した操作スイッチを、手動で操作することによって始動・停止させるもので、一般に手動単独運転ともいいます。

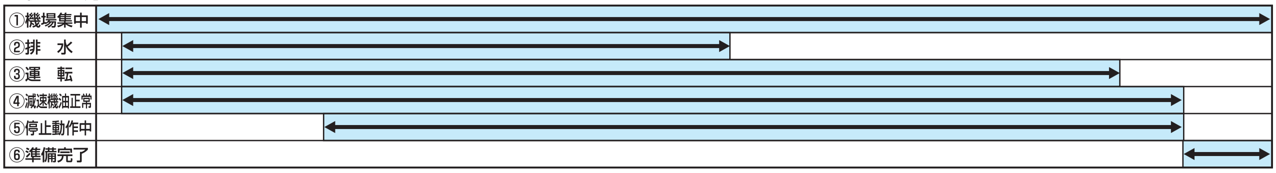
■立軸ポンプ



■停止操作ブロック図（例）



●状態表示



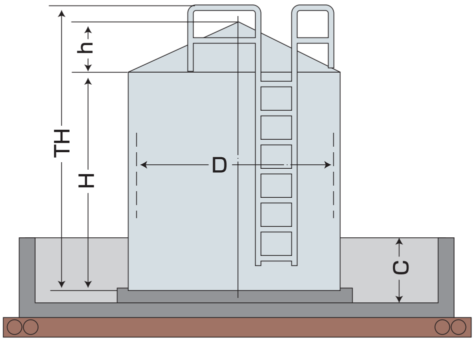
燃料供給
Fuel Supply

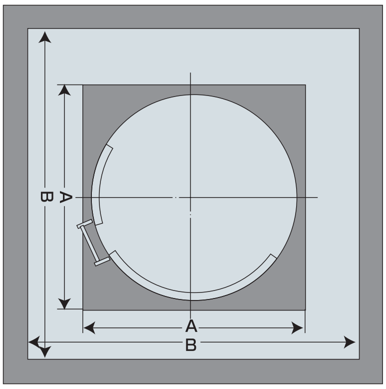
自動車では燃料タンクとガソリンスタンド
設備に合わせた機器と設置でサプライ

ガスタービンの燃料としては、A重油、軽油、灯油が使用されます。いずれの場合も燃料タンクの設置に関しては、消防法をはじめ消防関係法令、危険物に関する都道府県または市町村条例の適用を受けますので、十分注意する必要があります。

■屋外貯油槽

屋外タンクは耐震、耐風圧構造とし強固な基礎の上に完全に配置し、タンクの周囲には防油堤を設け、また避雷設備、タンク周囲の空地の幅、設置条件などいろいろの制約がありますので注意を要します。
タンク容量はタンクの内容積（立置円筒タンクは屋根の部分を除く）から空間容積（内容積の5%以上、10%以下）を引いた容積となります。





主燃料槽の寸法　単位:mm

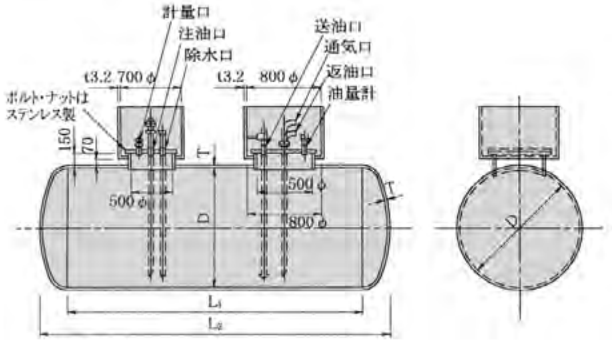
記号 / 容量(ℓ)	D (内径)	H (胴高さ)	h (頂高さ)	TH (全高さ)	側板 厚さ(t)	頂板 厚さ(t)	底板 厚さ(t)
1950	1360	1420	125	1545	3.2	3.2	4.5
5000	1700	2350	155	2505	4.5	3.2	4.5
10000	2200	2850	200	3850	4.5	4.5	6.0
15000	2200	4250	200	5375	4.5	4.5	6.0
18000	2500	3950	220	4900	4.5	4.5	6.0

防油堤の寸法　単位:mm

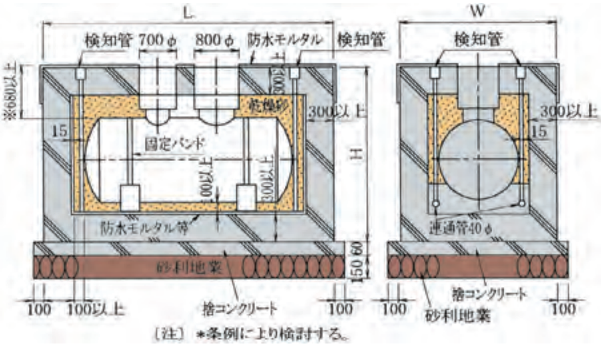
記号 / 容量(ℓ)	A (基礎部)	B (内部矩)	C (堤高さ)
1950	1700	2400	500
5000	2000	3500	500
10000	2500	4400	600
15000	2500	5200	650
18000	2800	5300	750

■地下タンク

地下タンク貯蔵所は、地盤面下に埋設するものであって、埋設施工方法にはコンクリート室内埋設方法と、外面保護埋設方法の二種があります。タンク埋設に当っては、上部蓋部にかかる荷重を直接タンクにかからないよう留意するとともに、強固な据付基礎を作り完全に固定し、タンクの浮揚防止を行ないます。



☆据付け例



主燃料槽の寸法　単位:mm

記号	容量(ℓ)	D	L1	L2 (参考寸法)	T	注油口	計量口	送油口	返油口	通気口	除水口
TO-10	10000	1600	5200	5893	9.0	65	32	32	50	32	40
TO-15	15000	1800	6000	6770	9.0	65	32	32	50	50	40
TO-20	20000	1900	7200	8010	9.0	80	32	40	65	50	40
TO-25	25000	2000	8200	9010	9.0	80	32	40	65	50	40
TO-30	30000	2200	8200	9050	9.0	80	32	40	65	50	40

〔備考〕(1) 形状、寸法は、一例を示す。
(2)「危険物の規制に関する政令」及び「危険物の規制に関する規則」により製作する。

タンク室の寸法　単位:mm

記号	L	W	H
TO-10	7150	2850	2700
TO-15	8000	3050	2900
TO-20	9250	3150	3000
TO-25	10250	3250	3100
TO-30	10300	3450	3300

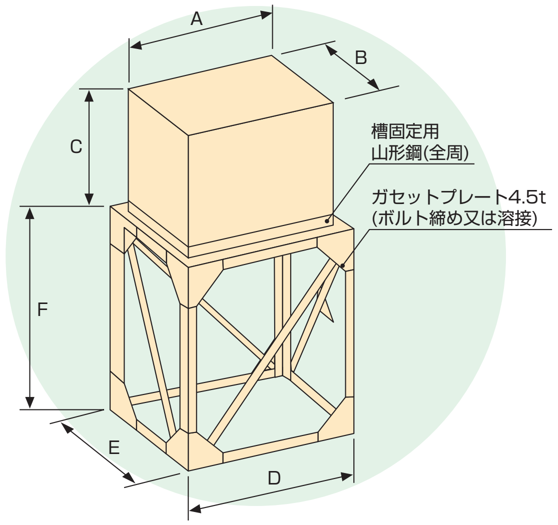
〔備考〕(1) 配筋は、短辺、長辺とも9φ又はD10−200@ダブルとする。

■燃料小出槽

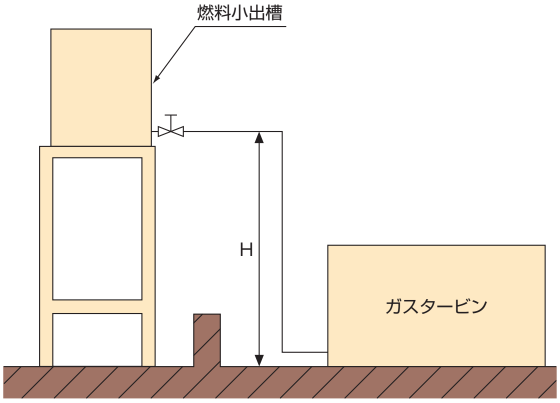
オイルサービスタンクは、鋼板製溶接加工とし、タンクには、給油管、返油管、送油管、排油管、通気管等の接続口及び油面制御装置、油面計等の取付座を設け、次の付属品を備える。

(イ) 鋼板製又はステンレス製とし、特記なき場合は、鋼板製とする。
なお、寸法等は標準図※(電力160)による。
(ロ) 溶接加工とし、鋼板製にあっては、外面はさび止めペイント2回塗りのうえ、調合ペイント2回塗りを行う。
(ハ) 油面検出装置を設ける。油面検出装置は、フロートスイッチ等とし、防爆構造のものとする。
(ニ) 次のものを備える。
i)油面計(フロート式)
ii)点検口
iii)金属製はしご
(ホ) 給油管、送油管、オーバーフロー管、ドレン管、通気管等必要な配管接続口を設ける。
(ヘ) 標準図※(電力160)による架台を設ける。

※公共建築設備工事標準図(電気設備工事編)参照



〔備考〕槽の固定方法、補強鋼材方法等は、一例を示す。



単位:mm

機種	最低H〔mm〕	最高H〔mm〕
AT360(S)	1300	5000
AT600(S)	1150	5000
AT900(S)	1650	5000
AT1200(S)		
AT1800(S)	1950	5000
AT2700(S)	2150	5000
AT2900		
AT6T·9T	1550	5000

単位:mm

燃料小出槽				
容量(ℓ)	A	B	C	質量(kg)
300	1100	600	520	120
490	930	850	1080	140
1000	1190	1100	1235	310
1500	1440	1100	1460	400
1950	1860	1100	1460	480

単位:mm

架台				
容量(ℓ)	D	E	F	質量(kg)
300	1200	620	1000~1500	140~160
490	1200	900	1000~1500	180~205
1000	1650	1150	1200~1600	235~255
1500	1650	1150	1400~1800	245~265
1950	2050	1150	1500~2000	250~275

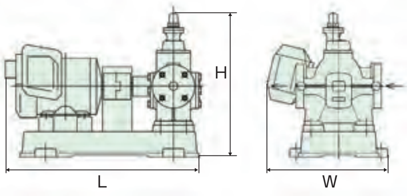
※上記以外の容量は、個別にご照会ください。

■防油堤の構造

防油堤の高さは、0.2m以上1.6m以下とし、燃料タンク側板から0.5m以上及び架台全高の1/5以上離隔して設ける。厚さは100mm以上とし、内面はモルタル等による防水処理を行う。

■燃料移送ポンプ

燃料移送ポンプは、電動機と軸直結又は、軸継手を直結したうず流ポンプとするか、電動機直結若しくはベルト駆動の歯車ポンプとし、騒音が少なく、油漏れのない構造とする。また、電動機及び塗装は、製造者の標準仕様とする。



単位:mm

電動機出力(kW)	長さL	巾W	高さH	質量(kg)
0.4	444	222	335	25
0.75	496	257	345	36
1.5	581	281	415	55
2.2	630	286	425	74
3.7	700	302	490	95

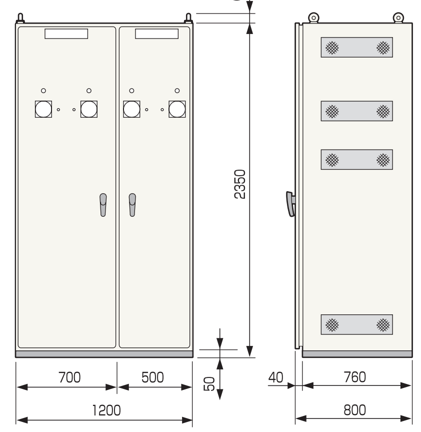
直流電源盤
Battery Panel

ガスタービンの始動用と制御用のバッテリ盤

■直流電源（始動・制御用）盤

●AT6T,AT9T用

［屋内形］



標準蓄電池容量（DC24V）

1軸式ガスタービン

項目 ＼ 機種		AT300(S)	AT600(S)	AT900(S)	AT1200(S)	AT1800(S)	AT2700(S)	AT2900(S)
標　準	始動用	MSE200	MSE300	MSE600	MSE500	MSE600×2	MSE600×3	
	制御用	MSE50						
外形寸法（mm）	A	1200				2000	2800	
	B	600		1000	800	1000		
総質量（kg）	屋内形	720	820	1270	1060	2250	3230	

2軸式ガスタービン

項目 ＼ 機種		AT6T	AT9T
標　準	始動用	MSE300	MSE500
	制御用	MSE50	
外形寸法（mm）	A	1200	
	B	600	800
総質量（kg）	屋内形	820	1060

※1.始動蓄電池は、5回以上始動可能な容量です。
2.標準は周囲温度が+5～+40℃の場合を示します。周囲温度が+5～−25℃ではヒータ付とします。
3.盤面配置・盤構成は一例を示します。

■緊急操作盤

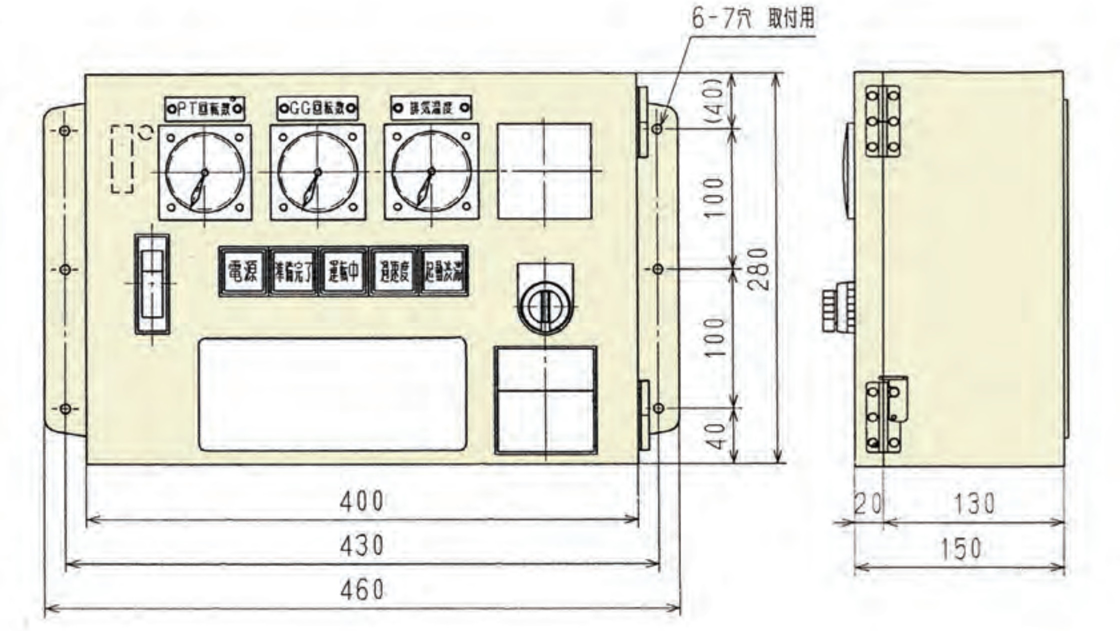
本操作盤は、制御盤内設置のTAC（エンジンコントローラ）が故障し、ガスタービンの制御が出来ない場合にのみ使用するものとする。

●操作手順

1. 操作盤内の切替スイッチを「TAC」から「操作盤」に切替える。→「電源」、「準備完了」ランプ点灯。
2. 盤面スイッチを起動側へ回す。→回転計、排温計上昇、「運転中」ランプ点灯。
3. 停止する時は、盤面スイッチを停止側へ回す。→停止後「準備完了」ランプ点灯。

●故障表示

1. 「過速度」、「起動渋滞」の場合、自動停止→「故障」ランプ点灯。
2. 上記以外の以上の場合は停止操作を行う。
3. 「故障」ランプ点灯時のリセット（復帰）は、操作盤内の復帰ボタンを押す。



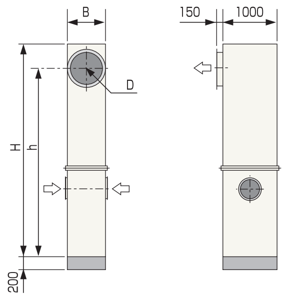
排気消音器 Exhaust Silencer

自動車では排気マフラー
騒音の規制値をクリアーする選択

■排気消音器（サイレンサー）

●AT6T用

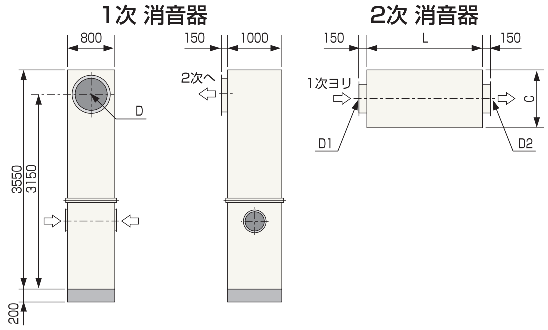
①単独排気 1段型



（単位:mm）

騒音 dB(A)	B	H	h	D	質量 (kg)
90	600	3350	2975	500A	930
85	800	3550	3150	550A	1145
80	1050	3800	3375	600A	1400

②単独排気 2段型

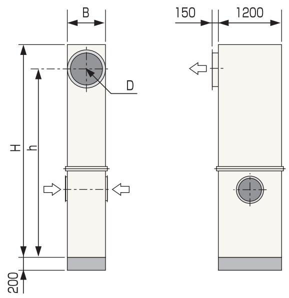


（単位:mm）

騒音 dB(A)	L	C	D1	D2	質量(kg) 1次	質量(kg) 2次
75	2000	□1050	550A	650A	1145	845
70	2500	□1100		700A		1135
65	3800	□1250		750A		1880
60	5050	□1300		800A		2630

●AT9T用

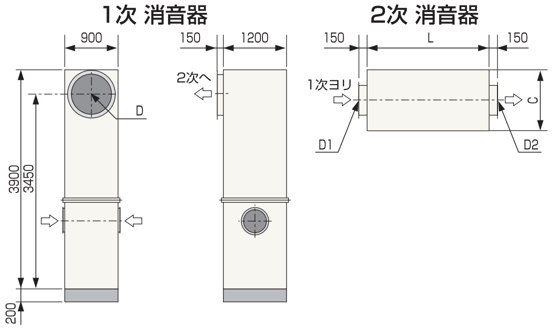
①単独排気 1段型



（単位:mm）

騒音 dB(A)	B	H	h	D	質量 (kg)
90	700	3700	3275	600A	1230
85	900	3900	3450	650A	1430
80	1200	4200	3725	700A	1880

②単独排気 2段型



（単位:mm）

騒音 dB(A)	L	C	D1	D2	質量(kg) 1次	質量(kg) 2次
75	2100	□1250	700A	750A	1430	1160
70	2650	□1300		800A		1500
65	3950	□1350		900A		2080
60	5250	□1400		1000A		2960

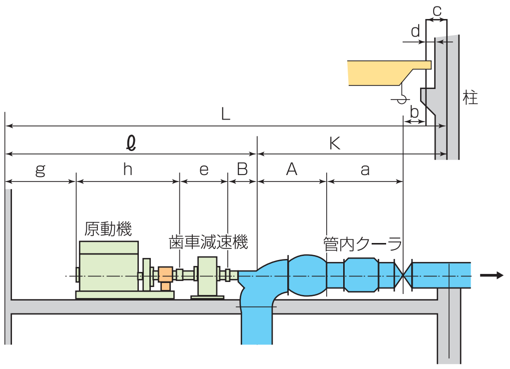
ポンプ室 Pump Room

ポンプ駆動システムの専用ルーム
設計、建築、設備でトータルプランニング

■ポンプ室の長さ

ポンプ室床面の長さ（水流方向）は、設置される各機器の配置、通路確保の寸法等を考慮して計画します。

●横軸ポンプ



1）ポンプ吸込管中心～吐出し側柱中心

$K = A + a + b + c$

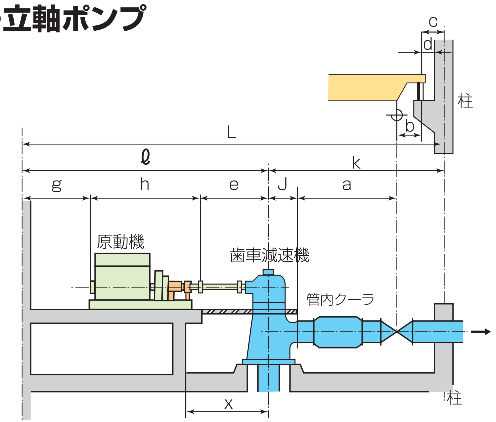
A：ポンプ中心から吐出しフランジ迄
a：吐出しフランジから吐出弁中心迄
b：クレーンスパン方向における寄り寸法
c：柱の厚さ/2

2）ポンプ吸込管中心～原動機側壁中心

$\ell = B + e + h + g$

B：ポンプ中心から軸継手フランジ迄
e：歯車減速機の寸法
h：原動機の寸法
g：原動機端部から壁迄

●立軸ポンプ



1）ポンプ軸中心～吐出し側柱中心

$K = J + a + b + c$

J：ポンプ中心から吐出しフランジ迄
a：吐出しフランジから吐出弁中心迄
b：クレーンスパン方向における寄り寸法
c：柱の厚さ/2

2）ポンプ軸中心～原動機側壁中心

$\ell = e + h + g$

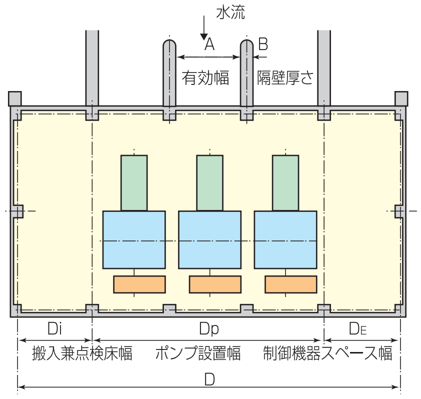
e：ポンプ軸中心から内燃機関の出力軸端
h：原動機の寸法
g：原動機端部から壁迄

※『揚排水ポンプ設備設計指針（案）同解説』より引用・編集

■ポンプ室の幅

ポンプ室床面の幅（水流直角方向）は、ポンプの台数、各機器の設置等を考慮して計画します。

●天井クレーン有り

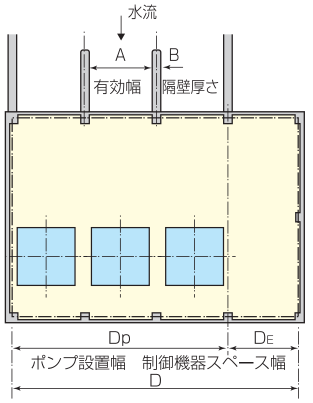


$D = D_P + D_E + D_i$

$D_P \geqq N(A+B)$
$D_E \geqq (A+B)$
ただし$D_E \geqq 4m$
$D_i \geqq (A+B)$

ここに、
D：ポンプ室床面の幅
D_P：ポンプ設置の幅
D_E：制御機器のスペース幅
D_i：搬入兼点検床の幅
N：ポンプの台数
A：吸水槽有効幅
B：吸水槽隔壁の厚さ

●天井クレーン無し



$D = D_P + D_E$

$D_P \geqq N(A+B)$
$D_E \geqq (A+B)$
ただし$D_E \geqq 4m$

ここに、
D：ポンプ室床面の幅
D_P：ポンプ設置の幅
D_E：制御機器のスペース幅
N：ポンプの台数
A：吸水槽有効幅
B：吸水槽隔壁の厚さ

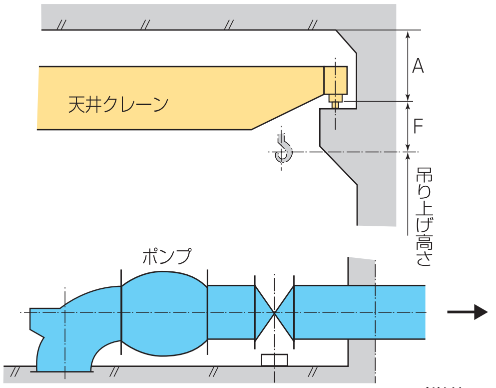
※『揚排水ポンプ設備設計指針（案）同解説』より引用・編集

システム機器類の機能的・合理的なレイアウト

■ポンプ室の高さ

ポンプ室の高さは、仕上がり床面から天井梁下までの高さとし、設置される機器の位置、維持管理に必要な高さ等を考慮して計画します。

●天井クレーン有り

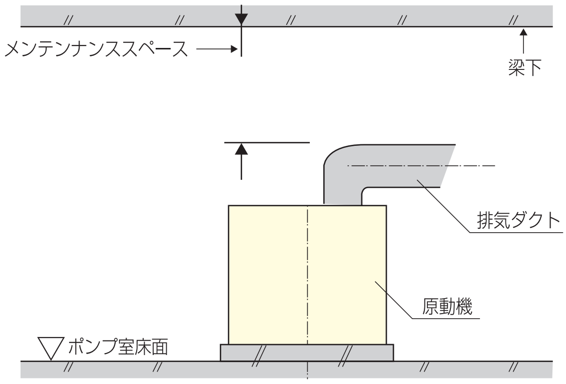


ポンプ室の高さは、天井クレーンの吊上げ高さにクレーンフックから天井梁下迄の寸法（A及びF寸法）を加えた値以上とします。

（単位:mm）

天井クレーン形式	定格荷重(t)	A	F
手動式チェーンブロック	2	750	400
	5	800	600
手動式トロリ形	7.5	1400	300
	10	1400	400
電動式ダブルレールホイスト形	10	2100	50
	15	2200	250
	20	2200	400

●天井クレーン無し



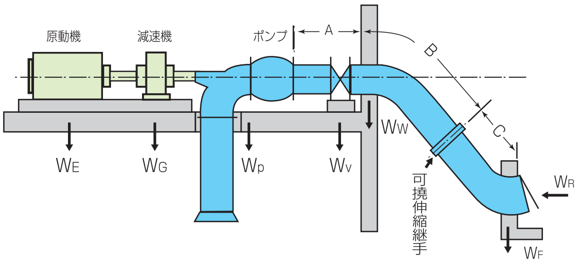
ポンプ室の高さは、ディーゼル機関のピストン抜き出し高さ、ガスタービンの排気ダクトの配置、メンテナンス及び照明機器との干渉等の他移動式クレーンの作業性を考慮して計画します。

※『揚排水ポンプ設備設計指針（案）同解説』より引用・編集

■機器の荷重

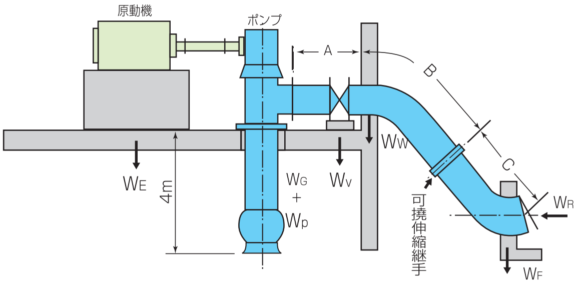
ポンプ室の重量物の荷重は、自重による静荷重および運転による動荷重の大きさと作用方向を考慮します。
機器荷重の算出の値は、ポンプの全揚程を斜流ポンプでの相当長さ（m）、軸流ポンプでの相当長さ（m）とし、主要材料に鋳鉄材を使用するものとして、算出するのは連続荷重となります。

●横軸ポンプ（斜流・軸流）



W_E：原動機のウェット質量（ベース及び潤滑油等含む）×(9.8/1000)×1.2〜2.0
W_G：歯車減速機の運転荷重
W_P：横軸ポンプの機器荷重
W_V：バタフライ弁の機器荷重＋（図Aの配管と水の質量）×(9.8/1000)×1.2
W_W：（図Bの配管と水の質量）×(9.8/1000)×1.2
W_F：フラップ弁の機器荷重＋（図Cの配管と水の質量）×(9.8/1000)×1.2
W_R：吐出し端断面積（m^2）×最大実揚程（m）×9.8×2
（※W_Rは、ポンプ停止時における衝撃荷重）

●立軸ポンプ（一床式）



W_E：原動機のウェット質量（ベース及び潤滑油等含む）×(9.8/1000)×1.2〜2.0
W_P：立軸ポンプの機器荷重
W_V：バタフライ弁の機器荷重＋（図Aの配管と水の質量）×(9.8/1000)×1.2
W_W：（図Bの配管と水の質量）×(9.8/1000)×1.2
W_F：フラップ弁の機器荷重＋（図Cの配管と水の質量）×(9.8/1000)×1.2
W_R：吐出し端断面積（m^2）×最大実揚程（m）×9.8×2
（※W_Rは、ポンプ停止時における衝撃荷重）

※『揚排水ポンプ設備設計指針（案）同解説』より引用・編集

冷却水系統 Cooling Water Line

1・2系統冷却方式と水質レベル 管内クーラ、クーリングタワー、ラジエータで放熱

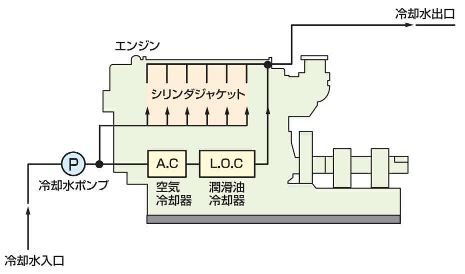
原動機＝エンジンを円滑に運転するためには、運転中に冷却水を常時循環させ、水温を適温に保っておく必要があります。そのため、冷却水から余剰熱を取り去り、大気に放熱する必要があります。

冷却を大きく分類すると、エンジン本体のジャケット部と冷却器部（潤滑油と過給空気用）となります。これら熱関係機器を配管にて連結し、エンジンの保護、冷却熱の回収を行うために、冷却水系統の設備が構成されます。

■冷却水系統

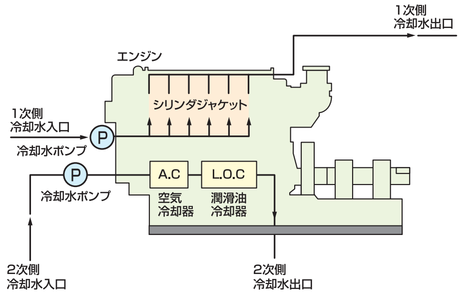
●1系統冷却方式

エンジン入口で冷却水を分流し出口にて合流し、同一の冷却水が循環している方式です。高速の小中型機関に採用されることが多くあります。
外部配管がシンプルで、配管工事費は低コストです。潤滑油や給気の熱も回収でき、総合的な熱回収率は良くなります。



●2系統冷却方式

エンジン本体の冷却と空気冷却器＋潤滑油冷却器の冷却系統を分離し、それぞれの冷却水が循環している方式です。中速の中大型機関に多く採用されます。
外部配管が少し複雑で、配管工事費はその分割高となります。ジャケット側は中温、冷却器側は低温となります。



ポンプ駆動システムを連続運転するには、冷却熱を放熱する設備が必要です。機器の特性とコスト等を十分に把握し、システム全体を考えた総合的な設計・計画を行います。

■推奨の水質基準と主な障害

「陸用水冷ディーゼル機関の冷却用水質」
LESR 3003-2003（社）陸用内燃機関協会推奨規格より

項　目	記　号	単　位	推奨値	内　容	障害	
					腐　食	スケール
P　H（25℃）	－	－	6.5~8.5	水溶液中の水素イオン濃度を表す。 「中性PH＝7」「酸性PH<7」「アルカリ性PH>7」を判定する尺度として用いられる。酸性になると腐食、アルカリ性になるとスケール生成を増す。 通常天然水ではPHは6～8である。	○	○
導　電　率（25℃）	－	mS/m	<40	導電率が高いのは、電解質のイオン及び固形分が水中に多量に含んでいることから、水の腐食性及びスケール生成を増す。	○	○
全　硬　度	$CaCO_3$	mg/L	<100	水中のCaイオン、Mgイオンの量をこれに対応する炭酸カルシウムのmg/Lで表したものである。 全硬度が高いとスケール生成を増す。	－	○
Mアルカリ度	$CaCO_3$	mg/L	<100	水中の水酸化物、炭酸塩、重炭酸塩の形で含まれているアルカリ分全部を対応する炭酸カルシウムのmg/Lで表わしたものである。 Mアルカリ度が高いとアルカリ分が溶存していることになるスケール生成を増す。	－	○
塩素イオン	Cl^-	mg/L	<50	水中の塩素イオンの含有量を示す。 塩素イオンが高いと腐食性を増す。 日本の水道水には10～40mg/L程度の塩素イオンが含まれている。	○	－
硫酸イオン	SO_4^{2-}	mg/L	<50	水中の硫酸イオンの含有量を示す。 硫酸イオンが高いと銅系統の腐食性となる。又、Caが多い場合、Ca^{2+}と結合して$CaSO_4$となりスケールの生成の増大となる。	○	－
全　鉄	Fe	mg/L	<0.3	水中の鉄分の含有量を示す。 0.3mg/Lを超えると沈殿物となって着色する。又、鉄分が多いとスケール生成の要因となる。	－	○
シ　リ　カ	SiO_2	mg/L	<50	水中のケイ酸の含有量を示す。 Ca、Mgと結合して硬質のスケールとなる。硬度の低い水においてはあまり問題とならない。	－	○
蒸発残留物	－	mg/L	<400	蒸発によって求めた不溶性物質の量。 溶解固形分が多いと電気伝導度が高く腐食も増す。	－	○

注）表に示す項目は、機関に影響を与える主なものを示します。

■代表的なシステム

ポンプ駆動システムでは、連焚運転時間の予定、冷却水の消費などを考慮した冷却系統の設計が必要です。また、冷却水質によって、それに適した冷却方式を計画します。

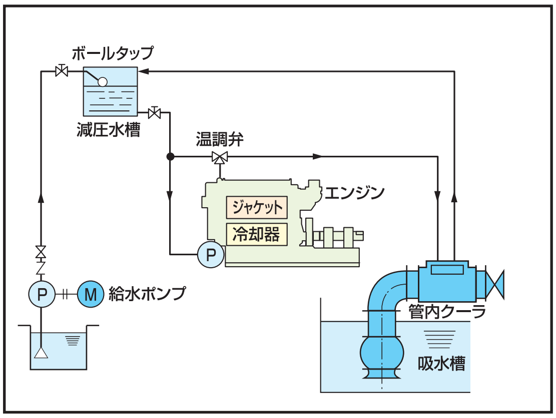
●管内クーラ式

揚・排水を利用する設備で、多く採用されています。

●冷却水系統を簡素化する方式。

●大形原動機で長時間運転する場合には不経済。

〔注意〕法規により、市水を機関に直接配管することは許可されません。必ず水槽を設ける必要があります。



●水槽循環式

屋内ポンプ室に設置される原動機で、機械室の床スラブと建屋の基礎との空間を、水槽（蓄熱槽）として使用します。

●市水の断水などがあっても運転可能。

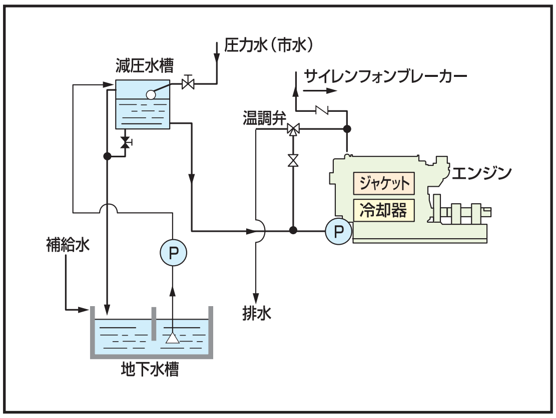
（普通は連続運転時間により水槽容量を設計）

●冷却水消費が少なく経済的。

●長時間の運転を行なう場合には補給水が必要。

（温度調節弁にて一部冷却水を排出するため。）

〔参考〕クーリングタワー方式を併用する場合もあります。



●ラジエータ式

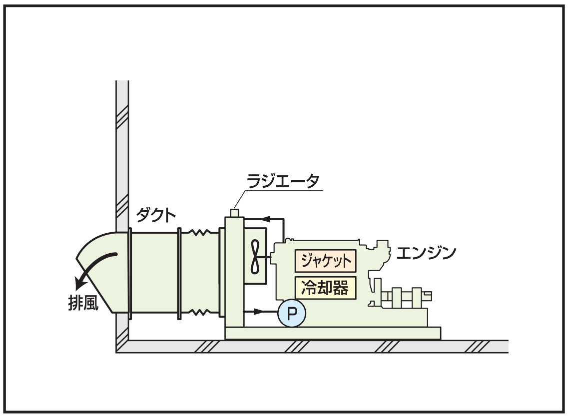
冷却水の補給が不便な場所で採用されます。

●冷却水配管が不用になる。

●冷却水消費がほとんどない。

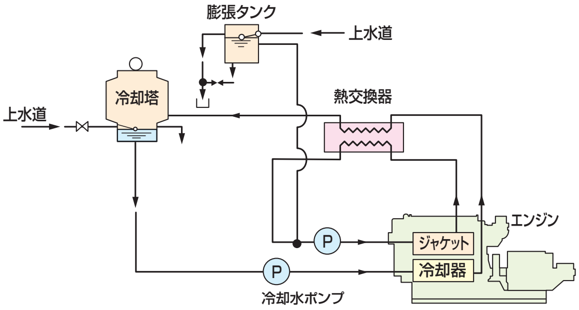
●寒冷地では不凍液を使用できる。

〔留意〕•ラジエータファンによる排風および換気が必要
（ファンの排風は必ず屋外に出してください。）



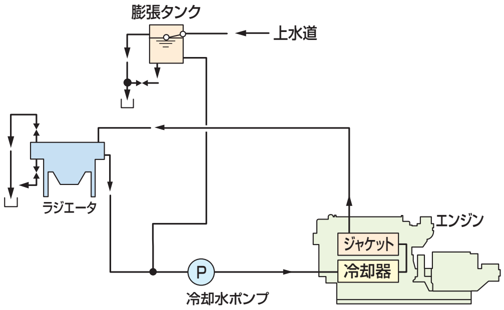
●冷却塔方式

上水道や軟水器等の使用により良質な水源がある場合は、次のような冷却システムを一般に採用します。開放タイプの冷却塔では、大気に放熱する際に気化熱として水を消費します。



●別置ラジエータ方式

密閉回路式で水の消費が少なくてすみますが、高温となるため良質水の補充は必要です。なお、寒冷地では、不凍液を混入して凍結を防止できます。



燃料系統 Fuel Line

ポンプ駆動システムの生命線
設計、建築、設備でトータルプランニング

ポンプ駆動システムを設置し、いざという時、稼働するには、燃料供給が重要な項目です。

一般に燃料は、液体でA重油が多く用いられます。

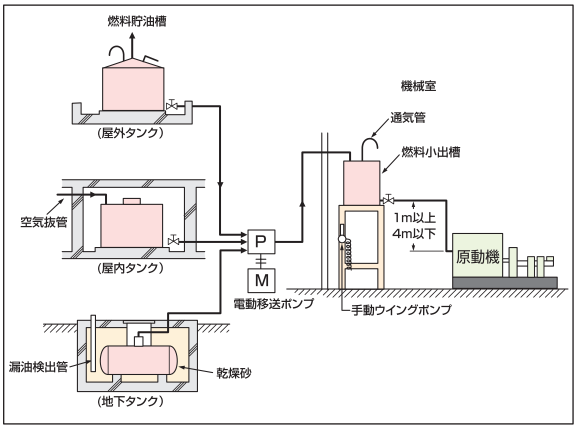
その供給や貯蔵については、消防法、同施行規則、火災予防条例等の適用を受けます。

■液体燃料の場合

燃料供給の方法は、一般にタンクローリー車からの給油を考慮して屋外貯蔵式となります。屋内設置の場合は、給油ボックスを設置し屋外から給油できるようにします。

屋外貯蔵式の場合は、周囲状況や施設計画等によって、地上貯蔵式と地下貯蔵式に分れます。燃料貯油槽の容量は、施設での燃料使用量やタンクローリー車の給油頻度あるいは季節変動等によって決めます。

施設全体は燃料貯油槽で賄われますが、機械室には専用の燃料小出槽が設けられます。この燃料小出槽が、原動機へ直接燃料を供給するためのものです。また、この容量は、補給なしで駆動システムが2時間程度連続して運転できるのを目安として採用します。



燃料小出槽への補給は、その付属のレベルスイッチから信号によって、自動的に燃料移送ポンプの運転・停止が行われ、常に一定範囲の油量が確保されます。

燃料移送ポンプの供給容量は、一般に通常燃料消費量の2～3倍のものとします。また、一般には手動式のウイングポンプが併設されます。

燃料貯油槽が機械室と遠い場合、燃料貯油槽のレベルが低い場合には、燃料移送ポンプは機械室に設置せず、燃料貯油槽の近くに設置しなければなりません。

●燃料消費量

燃料消費量は、単位時間当たりの燃料の消費量をいい、次の式で計算することができます。

$$燃料消費量\ B = \frac{b}{1000} \cdot Pe \cdot \frac{1}{\gamma} \qquad (\ell/h)$$

ここに、　b: 燃料消費率　(g/kWh)
Pe: 原動機の出力　(kW)
γ: 燃料の密度　(kg/ℓ)
〔灯油0.78、軽油0.83、A重油0.85〕

●連続運転時間

連続運転時間は、燃料槽の保有容量と燃料消費量より、次の式で計算できます。

$$連続運転時間\ H = \frac{V}{B} \qquad (h)$$

ここに、　V: 燃料槽の保有容量（有効）　(ℓ)
B: 原動機の燃料消費量　(ℓ/h)

●燃料油の一般性状

			軽　油	A重油		灯　油
性状	炭素分	質量比%	85.5	86.2	86.0	85.5
	水素分	質量比%	14.0	13.5	13.2	14.5
	硫黄分	質量比%	※1 0.0010以下	※2 0.5以下	※2 2.0以下	※3 0.5以下
	酸素分	質量比%	0	0	0	0
	比重	15/4℃ {228K/277K}	※1 0.86以下	0.85	0.85	0.79
	セタン指数	–	※1 45以上	45以上	45以上	–
	動粘度	cSt (50℃) {323K}	※1 2.5以上 (30℃) {303K}	※2 20以下 (50℃) {323K}	※2 20以下 (50℃) {323K}	–
	灰　分	質量比%	0	※2 0.05以下	※2 0.05以下	0
	水　分	質量比%	0	※2 0.3以下	※2 0.3以下	0
	窒素分	質量比%	0.005	0.020	0.020	0.001
	低位発熱量	kJ/kg (kcal/kg)	42700 (10200)	42700 (10200)	42700 (10200)	43116 (10300)
	参考規格		JIS K2204 2号	JIS K2205 1種1号	JIS K2205 1種2号	JIS K2203 2号

〔社団法人陸用内燃機関協会（昭和63年2月）作成資料を引用〕

※1 JIS K2204の改正（2007年1月1日）により
※2 JIS K2205の改正（2006年3月25日）により
※3 JIS K2203の改正（2009年12月21日）により

排気系統
Exhaust Line

駆動ユニットの性能を100%発揮させる 効率よいエギゾーストライン計画

ポンプ駆動システムの排気系は、原動機の排気口、消音器、そして排気管や煙突などから構成されます。

屋内に設置される場合は、排気管が長くなったり、曲がり部が多くなる場合があります。

配管計画で排気管系内の摩擦抵抗を少なくすることで、原動機の出力・効率を低下させないように、背圧を許容値以下になるように排気管径を選定する必要があります。

■許容の背圧

原動機の機種やタイプによって、許容できる背圧が規定されています。経時変化や安全率を考慮して、その規定値以下する必要があります。

●背圧の一般値（ご参考）

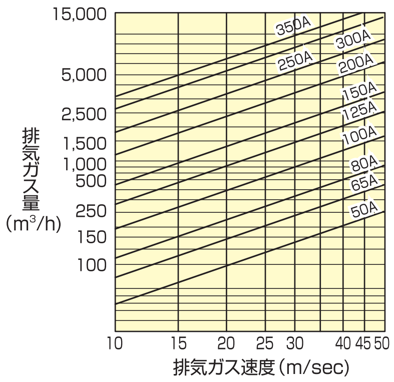
原 動 機		一般背圧(Pa)
ディーゼルエンジン	小型クラス	2450〜3920
	中大型クラス	2450〜3430
ガスタービン		980〜1470

■排気管のサイズ（簡易）

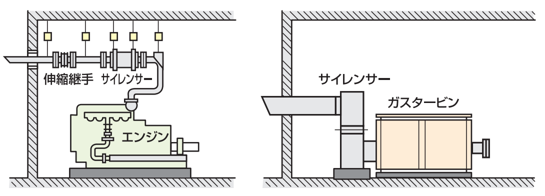
原動機の排気ガス量より、次式と次表を使用して、排気管のおおよその管径を選びます。

$$V = \frac{Vg}{3600 \times A}$$

ここに、 V：排気ガス速度(m／sec)
Vg：排気ガス量(m^3／h)
A：排気管断面積(m^2)



■排気管の支持



■背圧（抵抗損失）の計算

排気管路の背圧（抵抗損失）H（Pa）は、次式の要領で求めます。

$$H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5$$

ここに、 H_1：排気管の圧力損失（Pa）
H_2：エルボ等の曲部抵抗（Pa）
H_3：消音器の抵抗（Pa）
H_4：排気管末端部の抵抗（Pa）

① 排気管の圧力損失 H_1（Pa）

$$H_1 = \mu \times \frac{\rho V^2}{2D} \times L$$

μ：摩擦係数　ρ：排気ガス密度(kg／m^3)
L：直管長さ(m)　L：排気ガス速度(m／sec)
D：排気管内径(m)

② エルボ等の曲部抵抗 H_2（Pa）

$$H_2 = \mu \times \frac{\rho V^2}{2} \times a \times n$$

a：曲管部の数　n：相当直管長さ

③ 消音器の抵抗 H_4（Pa）は、機器の仕様によります。

④ 排気管末端部の抵抗 H_5（Pa）
吐出部分で発生する動圧98Paを加えます。

排気管が煙突に接続される場合は、さらに煙突の抵抗圧損を加え通風力を減じたものが、原動機の許容背圧以下となるようにします。

■設計・施工上の注意

① 排気管は、できるだけ短く曲げ部分が少なくなるように、据付場所と管経路を選定します。

② 原動機は、始動・停止時に振動しますので、配管立上げ部に吸収用の撓み管を挿入します。

③ 排気管は、排気ガス温度によって伸縮しますので、原動機との接続部に無理な力がかからないように、排気管を吊下げ支持します。

④ 排気管の熱膨張での伸びは、1m当り4〜6mm程度あり、配管を固定する場合には、途中に伸縮継手を挿入し、熱膨張を吸収させます。

⑤ 原動機を複数台設置する場合は、原則として別々の単独排気管とします。やむをえず合流させる場合は、排気の逆流や干渉等がないように配慮が必要になります。

⑥ 排気管は高温になるため、配管の材質を考慮するほか、火災予防および室温の上昇を防ぐため、十分な断熱施工を行います。

⑦ 水の溜まるおそれのある箇所には、ドレン配管を設置します。また、適切なドレン勾配をとるように配慮します。

人でいえば呼吸器系統 ベンチレーションシステムも効率よく

機械室で原動機を運転すると、原動機や減速機、排気サイレンサ、排気管などからの放熱により、室温が上昇します。機械室内を所定温度以下に保つため、換気装置を設けます。

一般に夏季においても、機械室内は40℃以上にならないように、外気を供給して換気を行ないます。必要換気が十分にとれない場合には、換気装置と空調機を併用するケースもあります。

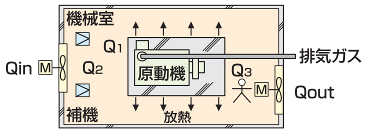
■換気量の算定

機械室の換気量Qは、次式で計算します。

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (m^3/h)$$

ここに、　Q_1：燃焼に必要な空気量（m^3/h）
Q_2：室温維持に必要な空気量（m^3/h）
Q_3：運転員に必要な空気量（m^3/h）

・給気量 $Q_{in} = Q_1 + Q_2 + Q_3$ （m^3/h）
・排気量 $Q_{out} = Q_2 + (Q_3)$（m^3/h）



〔平面図〕

① 燃焼に必要な空気量 Q_1（m^3/h）

原動機で燃料を燃焼させるために必要な空気で、基本的には次式によって計算します。

$$Q_1 = A_0 \times \lambda \times G \times N \frac{273+T}{273}$$

ここに、　A_0：完全燃焼に必要な理論空気量
・液体燃料の場合 Nm^3/kg
λ：空気比
G：燃料消費量
・液体燃料の場合 kg／h
N：原動機の台数
T：吸入空気の温度（夏季30～33℃で検討）

② 室温維持に必要な空気量 Q_2（m^3/h）

機械室内を夏季においても40℃以内に保ち、原動機の出力低下を防ぎ、室内作業環境の保全等に必要な空気で、次式によって計算します。

$$Q_2 = \frac{G \times H \times Ft}{\Delta t \times Cp \times \rho}$$

ここに、　G：燃料消費量
・液体燃料の場合 kg／h
H：燃料の低位発熱量
・液体燃料の場合 KJ／kg
Ft：システムの放熱率
（一般には6～8%仮定）
Δt：温度差7～10℃
Cp：空気の低圧比熱 1.01KJ／kg・℃
ρ：空気密度 1.165kg／m^3

③ 運転員に必要な空気量 Q_3（m^3/h）

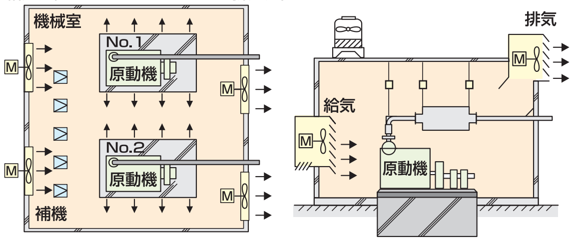
建築基準法施工令で定められる換気量（床面積1m^2当り10m^3／h）と、労働基準法で定める機械室の換気量（1時間当り10～15回／h）とを考慮しなければなりません。しかし、通常は室温40℃以下を保つための換気量がはるかに多く、運転・保守員の人数nに、1人当り必要な換気量30m^3／hを乗じた空気量とします。

$$Q_3 = n \times 30 \quad (m^3/h)$$

■空気分布と風量バランス

ポンプ駆動システムは、本体や機器からの発熱などにより、機械室の換気量が必要となります。室内の空気の流れが悪いと、高温の箇所や部分が発生し、機器類に支障や不具合が生じます。つぎのような点に留意する必要があります。

①一般に換気方法は、第1種換気（給気機+排気機）方式を採用します。（もしくは第2種換気:強制給気+自然排気）
②吹出口は下向きに設けて、できるだけ低い位置で機器に吹き付けます。吸込口はできるだけ高い位置に設けて、空気の流れを良くします。
③一般には給気量を排気量より若干多くして、機械室を正（プラス）圧に保ちます。



〔平面図〕　〔側面図〕

■省エネ・その他

機械室の換気装置は、その駆動動力を小さくするため、次のような対策で省エネを検討する必要があります。

① 駆動ユニットを複数台設置の場合は、換気装置の運転台数制御等で換気を調整し、その動力の削減を図ります。
② 換気ダクトの長さを極力短くし、曲がり部分を少なくすることで、圧力損失をできるだけ少なくして、ファン動力を軽減します。
③ 給排気ダクトの設置関係に注意し、ショートサーキット（再循環）を防止します。
④ 敷地境界での騒音規制を考慮し、必要な場合は騒音対策を実施します。
⑤ 外気導入口近くにほかの煙突や排気口がないか、雨水や塵埃の巻き込みや吸込みなどないように注意します。

防振検討
Vibration Check

バイブレーションを有効にカット
建築、施工、構造でグローバルプランニング

原動機より発生した振動は、その基礎→建築躯体等を通じて、その他のところに伝わります。
システム設計計画にあたっては、初期の段階から使用機器の特性や建物の構造特性を把握し、十分な検討を行って対策を講じておく必要があります。

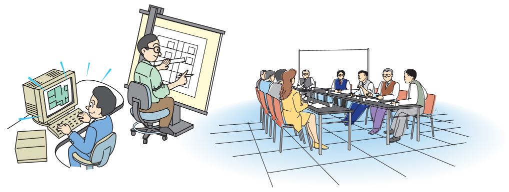
■建築での配慮

①原動機の種類や機種によって、発生する振動数が異なるため、採用予定の原動機の振動周波数および加振力を十分把握する必要があります。

②建物と原動機との共振を防ぐため、事前に建物の固有振動数を確認のうえ、設置場所、防振装置の検討や建築梁の検討を行います。

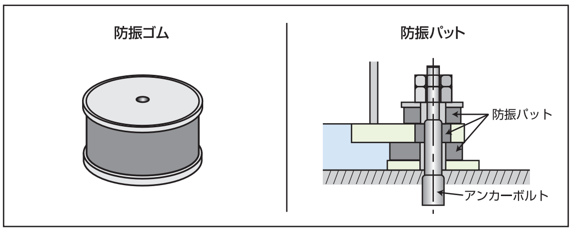
③エンジンは往復動機関であり、ガスタービンは回転機関なので、その振動特性は異なります。それら特性に合わせた処置をします。

④設計、構造建築、設備機器などの関係者にて、十分な打合せと対策計画を実施します。



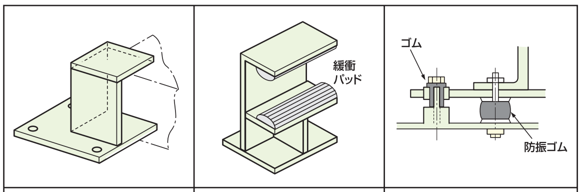
■原動機の防振

防振検討とは、振動発生源の原動機と据付基礎の間にゴムやバネを組合せた弾性体を挿入し、機器の運転で生じる動的荷重を弾性体の変位によって、熱エネルギーに変換し吸収する据付方法です。



■地震の対策

防振装置で設置された機器は、通常の運転振動ではその機能を果たし、地震時の過大振動にはあるギャップで固定させるストッパー構造を取り付けます。
以下にその例を示します。



機器の隅角部に設置するもの。（二方向）	緩衝パッド（ゴム）を介して、架台を上下からはさむ形式。	穴とボルトで変位を拘束する形式。ボルトには緩衝用のゴム付

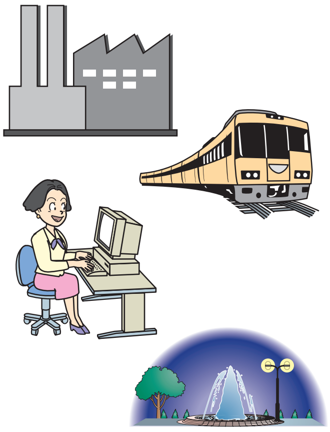
防音検討
Noise Check

ノイズレベルを効果的にダウン
建築、設計、施工でチェック&プラン

騒音は、聴覚や知覚に関するものであり、人間の情緒や感情に影響するため、その判定や目標値を設定するのはむつかしいものです。日常のわれわれの身近にある状況で、その騒音のレベル・大きさは次表であり、一般的な判断のめやすを示します。

●環境と騒音レベル

騒音 dB	
110	非常にうるさい工場内
100	電車通過中のガード下
90	地下鉄の車内
80	電車の車内
70	騒々しい事務所
60	普通の会話（1m）
50	静かな事務所
40	静かな公園
30	夜の静かな公園



■騒音防止について

原動機の種類や機種によって異なりますが、基本的な方法は、駆動ユニットで音源対策をするか、機械室を設けて防音対策をするか、という2つに区分されます。

1.音源の対策

原動機などからの発生騒音を防ぐため、各機器のパワーレベルと周波数成分を分析し、最適な防音対策を行います。

①エンクロージャ
原動機を防音体（エンクロージャ）で囲い、室内への騒音を抑えます。

②機械室の場合
壁、床や天井は、遮音性能の構造とし、内壁や天井は、クロス張グラスウール消音材で内張りします。

2.排気管、ダクトの対策

原動機の排気筒からでる騒音は、サイレンサー（消音器）等の設置により、排気口からの騒音を70～80dB/m以下に抑えるのが一般です。

建築基準法
Building Standard Law

建築物の敷地、構造、設備及び用途の基準
生命、健康及び財産の保護を図り、公共福祉の増進が目的

■建築基準法の動向

建築基準法は、「建築物の敷地、構造、設備および用途に関して最低の基準を定めて、国民の生命、健康および財産の保護を図り、もって公共の福祉の増進に資することを目的とする。」、とした建築物についての基本法律です。

近年の建築基準法の改正（昭和56年4月施行）は、新たに「地区計画等」の規定が設けられ良好な街作りのために施行され、さらに、度々発生する地震などから建築物の安全性を確保するために、構造関係の規定は新耐震設計を中心に、改正（昭和56年6月施行）がなされました。

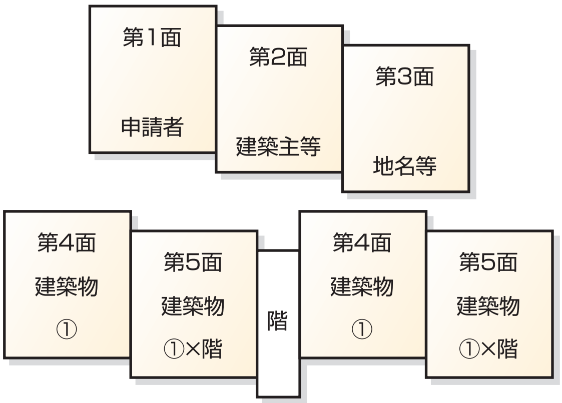
また、このたびの建築基準法の改正（平成10年6月12日付法律第100号）によって、性能規定化および建築確認制度、建築検査制度ならびに消防同意制度の合理化の規定が新たに設けられました。

●建築物の確認申請

建築物を建築しようとするときは、建築主は工事に着手する前に、建築主事の確認を受けなければならない（法第6条の1）と定められています。

確認申請書は、第1面から第5面までの様式の組合せで、正副同じ申請書を2通作成し、これまでの建築主事と新しい民間の指定確認検査機関のいずれかを、申請者が選択できるようになりました。

確認申請書の構成



■耐震設計

●耐震設計の考え方

耐震設計の基本は、ポンプ設備等の機器、装置、配管等と据付られる構造物自体が十分な耐震性を有しなければ、設備の耐震性は意味をもちません。

したがって、当該施設における設備の耐震性は土木・建築構造物の耐震性と同程度となるよう整合を図ることが必要です。

●局部震度法による設備機器の地震力

動的解析が行われない通常の構造の建築物については、次式を適用して設計用水平震度K_Hを求められます。

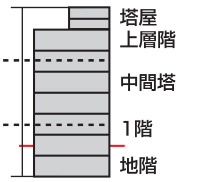
$K_H = Z \cdot K_S$

K_S:設計用標準震度

Z:地域係数（通常1としてよい）

局部震度法による建築設備機器の設計用標準震度

クラス分類 ／ 階　高	建築設備機器の耐震クラス			適用階の区分
	耐震クラスS	耐震クラスA	耐震クラスB	
上層階、屋上及び塔屋	2.0	1.5	1.0	
中間階	1.5	1.0	0.6	
地階及び1階	1.0（1.5）	0.6（1.0）	0.4（0.6）	



（ ）内の値は、地階及び1階（地表）に設置する水槽の場合に適用する。

消防法 Fire Service Law

燃料エネルギーに関しては消防法の規制
タンクの位置、構造および管理基準は火災予防条例

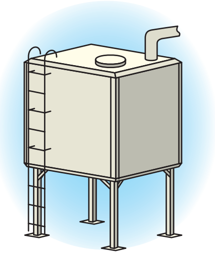
■燃料の貯蔵・取扱い

液体燃料を利用した設備は、一般に指定数量以上の燃料（危険物）を貯蔵または取扱うため、貯蔵所、取扱所の設置（変更）許可申請等を行わなければなりません。

●消防法関係申請等手続き一覧

届出等名称	提出先	提出者	提出時期	関連法令	備　考
・危険物貯蔵所（取扱所）設置許可（変更）申請（地下タンク貯蔵所、一般取扱所、屋内貯蔵所、屋内タンク貯蔵所、簡易タンク貯蔵所）	市町村長等	設置者	工事着手前30日	・消防法11条 ・危政令6、7条 ・危規則4、5条	指定数量以上 灯油　1000ℓ A重油　2000ℓ
・少量危険物の貯蔵取扱届出	市町村長等	設置者	工事着手前	・火災予防条例準則46条	・1日の貯蔵取扱量が指定数量の1/5以上指定数量未満
・発電設備設置届出	所轄消防署	設置者	設置工事開始前	・火災予防条例準則44条10号	・設備設置場所の図面 ・設備のカタログ、説明書、承認図面等

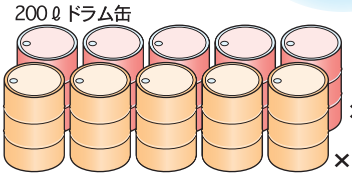
（出典）（財）石油産業活性化センター「石油コージェネシステム」より抜粋



●危険物の指定数量

分　類	性　状	引火点（℃）	例	指定数量（ℓ）
第2石油類	液　体	21以上70未満	灯油・軽油	1000
第3石油類	20℃で液体	70以上200未満	重　油	2000

200ℓドラム缶



×5本

×10本

■危険物に関する手続き

指定数量以上の場合

（軽油・灯油　1000ℓ以上
A重油　2000ℓ以上）

《消防法令規制による》

設置（変更）許可申請
（危険物貯蔵所設置許可申請書）
↓
審査・調査
↓
許可証交付
↓
工事着工
（設置（変更）許可申請から工事着工まで：10日以上）
↓
完成検査前検査申請
（危険物貯蔵所完成検査前検査中申請書）
↓
完成検査前検査
↓
基準適合通知
（水張検査または水圧検査については、検査済証の交付）
↓
完成検査申請
（危険物貯蔵所完成検査申請書）
↓
完成検査
↓
完成検査済証交付
↓
使用開始

危険物取扱主任者選任届

指定数量の1/5以上指定数量未満の場合

（軽油・灯油　200ℓ以上1000ℓ未満
A重油　400ℓ以上2000ℓ未満）

《市区町村条例規制による》

届　出
（少量危険物の貯蔵取扱届出書）
↓
審　査
↓
受　理
↓
工事着工
（届出から工事着工まで：7日以上）
↓
完成検査
↓
完成検査済証交付
↓
使用開始

大気汚染防止法
Air Pollution Control Law

事業活動よって発生するばい煙等の排出
人々の健康を保護し、ライフ環境の保全と防止を図る

■大気汚染防止法とは

大気汚染防止法は、工場、事業所等から発生するばい煙、粉じん等を規制対象としています。規制するばい煙は10種類程度指定されていますが、自家発電設備（常用発電・コージェネシステム）については、ばい煙＝窒素酸化物、硫黄酸化物、ばいじんの3種類が規制を受けます。

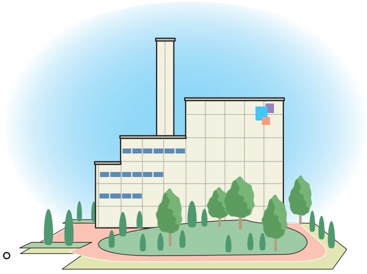
☆非常用施設の適用除外

主ポンプ用内燃機関、発電機用内燃機関で専ら非常時(停電時、火災時、事故時に専ら用いられる排水機場等洪水防御用施設等）に用いられるものは、「非常用施設」として大気汚染防止法施行令の排出基準の適用は当分の間猶予されている。ただし、最近の環境保全の観点から非常用施設といえども常用施設並の排出基準とするよう努め、また設計時には都道府県及び政令市の条令等を調査の上確認する必要がある。

なお、電気事業法における「公害に関する工事計画の届出」は必要です。

●ガスタービン及びディーゼル機関
燃料の燃焼能力が重油換算1時間当たり50ℓ以上であるもの

該当する場合は、工事着手の30日前までに所轄の経済産業局長に届出を行うこと。



騒音規制法
Noise Regulation Law

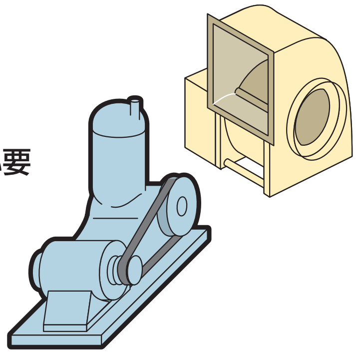
事業活動にともなって発生する騒音
生活環境の保全と国民の健康の保護

空気圧縮機及び送風機

原動機の定格出力が7.5kW以上のものに限る。
（騒音規制法施行令 第2条・別表第1）

➡ 届出が必要

「特定施設」とは、工場又は事業場に設置される施設のうち、著しい騒音を発生する施設であって、政令で定めるものをいう。



振動規制法
Regulation Law for Vibration Control

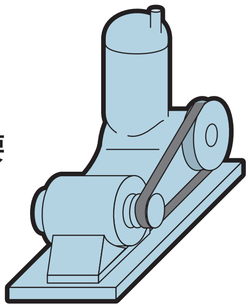
事業活動にともなって発生する振動
地域住民の生活環境を保全する

空気圧縮機

原動機の定格出力が7.5kW以上のものに限る。
（振動規制法施行令 第2条・別表第1）

➡ 届出が必要

「特定施設」とは、工場又は事業場に設置される施設のうち、著しい振動を発生する施設であって、政令で定めるものをいう。



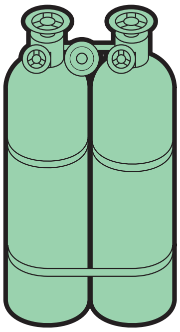
労働安全衛生法
Occupational Safety and Health Law

安全衛生管理体制、危険防止基準など
労働基準法とともに労働者のための法律

始動用空気槽（エアタンク）

使用圧力196kPa（2kg/cm^{2}G）以上、
内容積0.04m^{3}以上、胴の内径200mm以上、
胴の長さ1000mm以上となり、第二種圧力
容器となる。

設置上の制約
①自主検査 ②事故報告は必要



規定／区分	取扱資格	設置報告書	取扱資格
第二種圧力容器	無資格	不要※	不要

※平成2年9月「労働省令　第20号」により、所轄労働基準監督所への設置報告書の規定が削除されました。

指針の規定
Prescribed by Guide

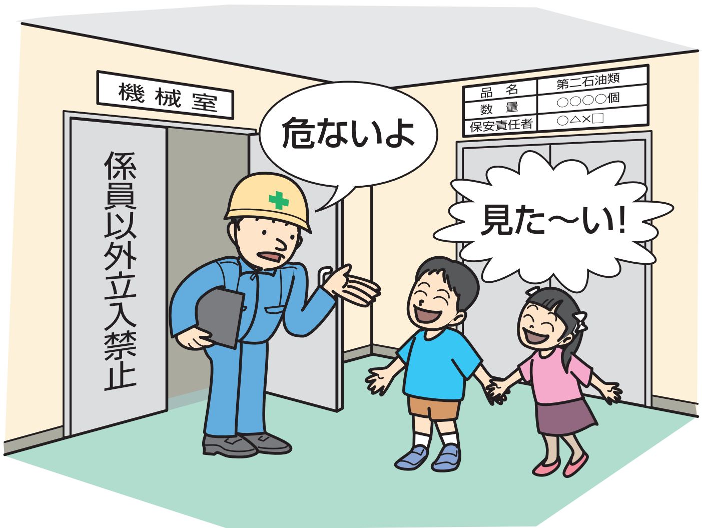
もしもの時に確実に作動させるため ポンプ駆動設備にも点検・整備の義務

揚排水機場設備点検・整備指針（案）には、設備の良好な状態を保持し、常に十分な機能を確保することを目的として、維持管理における保守点検・整備の標準的な内容が示されています。

■揚排水場設備の点検・整備の種類（抜粋）

区分	種類	揚水機場設備　点検・整備指針（案）	排水機場設備　点検・整備指針（案）	第
点検	月点検	月点検は、揚水機場設備を常に運転可能な状態に維持することを目的とし、次に示す要領で実施する。 1）稼動期の月点検は、原則として月1回実施する。 2）長期停止期には、原則として2〜3ヶ月に1回実施する。　法令等により月毎に行う必要がある点検項目は別途実施。	月点検は、排水機場設備を常に運転可能な状態に維持することを目的とし、次に示す要領で実施する。 1）出水期には、原則として期間中月1回実施する。 2）非出水期には、原則として2〜3ヶ月に1回実施する。　法令等により月毎に行う必要がある点検項目は別途実施。	13条
	年点検	年点検は、設備の信頼性確保、機能維持を目的として、運転時間の累積による劣化・損傷等の発見ならびにシステム全体の機能維持に主眼をおき、適切な時期に年1回実施するものとする。	年点検は、設備の機能回復、信頼性確保、機能維持を目的として、全体的機能の確認を主眼として、出水期の前までに行う点検で、年1回実施する。	14条
	管理運転	月点検、年点検の定期点検時には、システム全体の故障発見、機能維持を目的として、原則として運転管理を実施する。	月点検、年点検の定期点検時には、システム全体の故障発見、機能維持や運転操作員の習熟度を高めるため、原則として運転管理を実施する。	15条
	運転時点検	運転時点検は、揚水場設備では、異常の兆候を早期に発見するための重要な点検であり、始動条件の確認、連続運転性能の確保を目的として、設備の実揚水運転時に実施する。	運転時点検は、始動条件の確認、連続運転性能の確保を目的とし、設備の実排水運転に際しての異常の有無を確認するために実施する。	16条
	臨時点検	臨時点検は、地震、落雷、火災、暴風雨等が発生した場合、必要に応じて施設の点検を実施する。	臨時点検は、地震、落雷、火災、暴風等が発生した場合、必要に応じて施設の点検を実施する。	17条
整備	定期整備	定期整備は、主に運転時間の累積による劣化、損傷を防止するために、運転状況、設備の状態等で適切な周期で実施する。	定期整備は、主に施設の経年変化による劣化、損傷を防止するために原則として5年及び10年の周期で実施する。	20条
	保守整備	保全整備は、点検により、機能維持又は機能回復が必要と診断された部位について、適宜実施する。	保全整備は、点検により、機能維持又は機能回復が必要と診断された部位について、適宜実施する。	21条

※詳細については、『揚排水機場設備点検・整備指針（案）同解説』をご参照ください。



■点検・整備管理技術者

点検・整備の作業を管理統括する者（以下「点検・整備管理技術者」という。）は、その業務について十分な知識・技量を有する次のいずれかの者となります。

1）管理者が認める資格を有する者
2）管理者が認める研修を終了している者
3）揚水機場設備又は類似な設備の製作もしくは整備に関して、十分な経験のある者
4）管理者が上記と同等の技量を有すると認める者

点検・整備
Check & Maintenance

設備機器は、製造→設置→運転→保守→更新のサイクル だから日常の保守点検や定期整備が重要です

■諸点検の内容と指示事項（抜粋）

※『揚排水機場設備点検・整備指針（案）同解説』より引用・編集

●ディーゼル機関

区分	点検整備		定期点検		運転時点検
	点検事項	点検内容	月点検	年点検	
機関本体関係	シリンダヘッド	タペットの隙間	―	A	―
	過給器	振動	(H)	(H)	H
		音	(S)	(S)	S
		油量	E	E	E
	外部軸受	油量	E	E	E
		振動	(H)	(H)	H
		温度	(H)	(H)	H
	遠心クラッチ	動作確認	(E)	(E)	E
		油量	E	E	E
潤滑油系統	潤滑油ポンプ	作動	(S)	(S)	S
		振動	(H)	(H)	H
		配管漏れ	E	E	E
	機関オイルパン	油量、異物混入	E	E	E
	潤滑油	性状分析	―	M	―
燃料系統	燃料噴射ポンプ	ラック動き・継手	H	H	H
		エア抜き	―	A	―
		ボルト緩み確認	E	T	E
	濾過器	内部清掃	―	C	―
	燃料弁	漏れ・噴霧テスト	―	A	―
冷却水系統	冷却水ポンプ	振動	(H)	(H)	H
		配管漏れ	(E)	(E)	E
		バルブ開閉	E	E	―
	温調弁	作動	(E)	(E)	E
	水質	水質検査	―	―	―
始動系統	空気始動	圧縮機・空気槽	(E)	(E)	E
		始動機器動作	(D)	(D)	D
	電気始動	バッテリー容量	(M)	(M)	M
		セルモータ動作	(E)	(E)	E

など

●ガスタービン機関

区分	点検整備		定期点検		運転時点検
	点検事項	点検内容	月点検	年点検	
機関本体関係	圧縮機・タービン	ケース変形、割れ	―	E	―
	燃焼器部	ライナ変形、割れ	―	E	―
		燃料ノズル汚れ	―	C	―
	排気ケーシング	ケース変形、割れ	―	E	―
	補機・減速機部	ケース変形、割れ	―	E	―
	減速機部	ケース変形、割れ	―	E	―
		歯車変形、割れ	―	E	―
外箱	パッケージ	外観	E	E	―
		燃料・潤滑油漏れ	E	E	―
潤滑油系統	潤滑油ポンプ	作動	(E)	(E)	―
		振動	(H)	(H)	―
		配管漏れ	(E)	(E)	E
	機関オイルパン	油量、異物混入	E	E	E
	潤滑油	性状分析	―	M	―
燃料系統	燃料制御装置	レバー等の動き	―	H	―
	燃料ポンプ	振動、音	(H,S)	(H,S)	H,S
		オイルシール漏れ	(E)	(E)	E
	電磁弁	作動、漏れ	E	E	E
	エアアシストポンプ	作動、振動	(E,H)	(E,H)	E,H
点火系統	点火栓	スパーク確認	―	D	―
		ギャップ、清掃	―	C	―
	エキサイタ	スパーク確認	―	D	―
始動系統	電気始動	バッテリー容量	(M)	(M)	M
		セルモータ動作	(E)	(E)	E
		充電器動作	D	D	D

など

※本標準チェックシートに基づき、点検・整備記録表を作成・運用する。
※(　)印は、管理運転時に点検を行うものとする。
※Eには、取付いている計器の読みを含むものとする。
※Mは原則として、計測器を持ち込んで計測する場合とする。

点検指示事項									
X	交換	C	清掃	W	分解	E	目視		
A	調整	M	測定	T	増締	H	指触		
D	動作確認			S	聴覚				

良否の判定	
○	良好
△	要調査
×	異常

■定期整備の周期と内容（抜粋）

※『揚排水機場設備点検・整備指針（案）同解説』より引用・編集

●ディーゼル機関

5年整備	10年整備（5年整備を包含）
①全潤滑油取替	①クランク室分解点検
②シリンダヘッド分解整備	②ピストン分解点検
③動弁装置の分解点検	③外軸受分解点検
④潤滑油濾過器分解点検	④調速機分解点検
⑤潤滑油冷却器分解点検	⑤遠心クラッチ分解点検
⑥燃料噴射ポンプ分解点検	⑥軸受／連接棒分解点検
⑦燃料濾過器分解点検	⑦潤滑油ポンプ分解点検
⑧燃料弁分解点検	⑧初期潤滑ポンプ分解点検
……	……
⑰空気冷却器分解点検	⑱センサー類取替
⑱シリンダ安全弁取替	⑲各種温度・圧力計取替
⑳ラジエータファンベルト取替	⑳パッキン・Oリング類交換
㉑パッキン・Oリング類交換	㉑塗装
など	

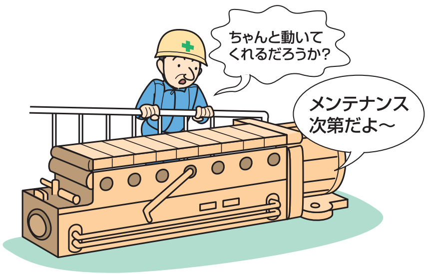
●ガスタービン機関

5年整備	10年整備（5年整備を包含）
①全潤滑油取替	①セルモータ分解整備
②ガスタービン本体スコープ	②潤滑油ポンプOリング交換
③セルモータスイッチ点検	③燃料ポンプOリング交換
④潤滑油冷却器点検	④燃料電磁弁取替
⑤潤滑油濾過器エレメント取替	⑤アシストエアポンプ取替
⑥燃料油濾過器エレメント取替	⑥調速機分解点検
⑦点火栓取替	⑦パッキン・Oリング取替
⑧パッキン・Oリング取替	⑧塗装
など	

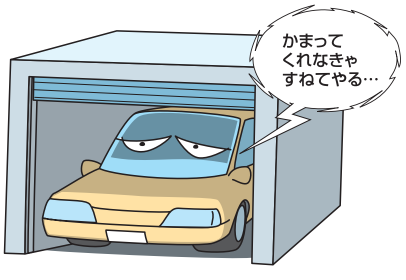
保守運転
Maintenance Run

万一のいざという時のために
設備保全の要は日常のメンテナンス

ポンプ駆動設備は長期間停止しており、出水などのいざという非常時には、必ず確実に始動し出力しなければならない特殊な機能を要求されています。



マイカーを1年間もガレージに放置したままにすればどうなるでしょう。1年後に乗ろうとしてもエンジンが始動しないことは確実ですね。



『機械は気むずかしい。』

●原動機

軽油またはA重油を燃料とし、エンジンやガスタービンを用いてポンプを駆動させます。

●燃料装置

燃料を貯蔵して供給します。

●冷却装置

エンジンを連続運転のため冷却します。

●始動装置

エンジンを始動させる装置

●保護装置

異常時に警報やシステムを停止させます。

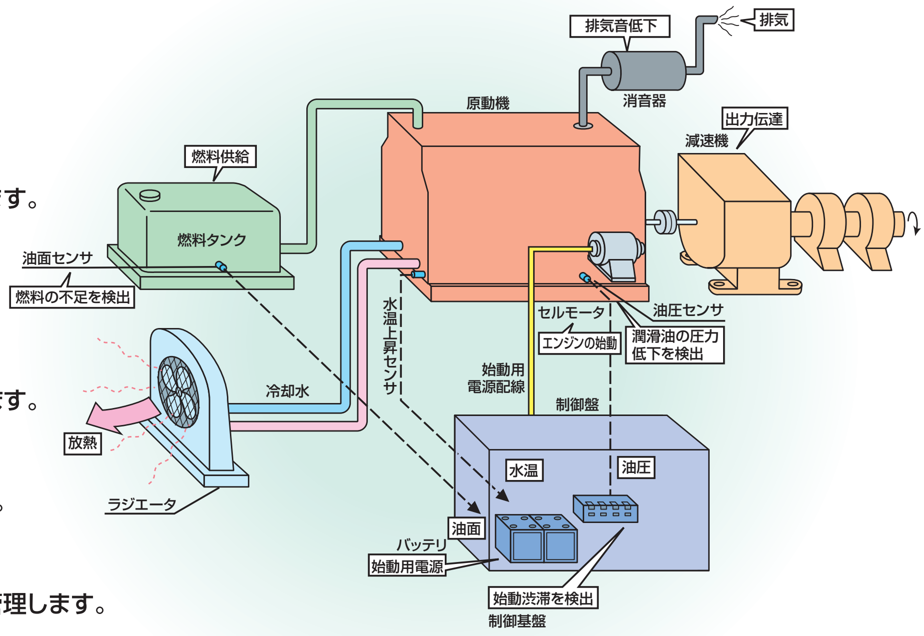
●減速機

回転エネルギーを減速し伝達します。

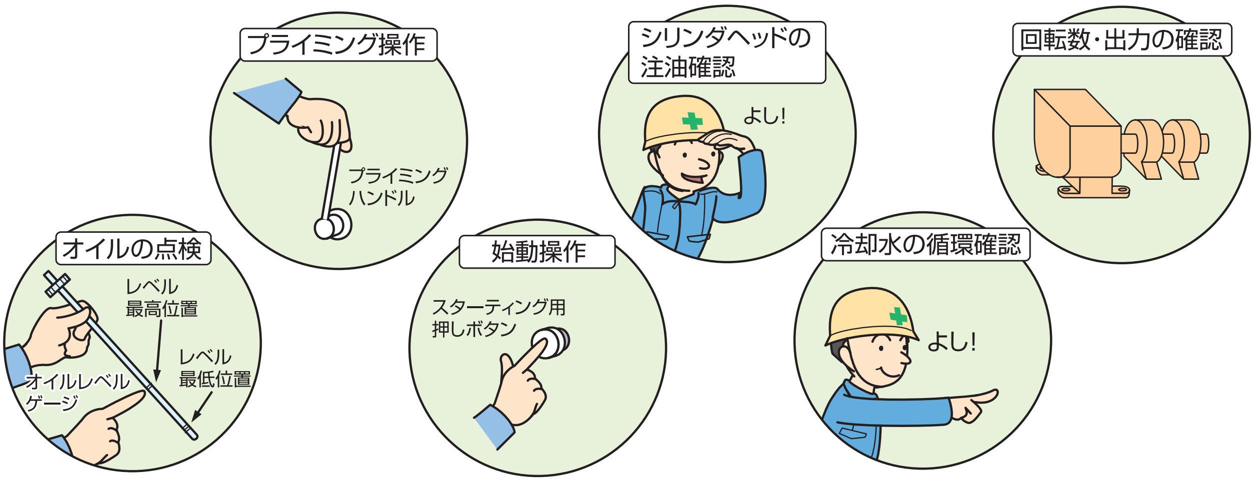
●制御盤

システム全体の始動・保護・停止を管理します。

■ポンプ駆動設備のシステム



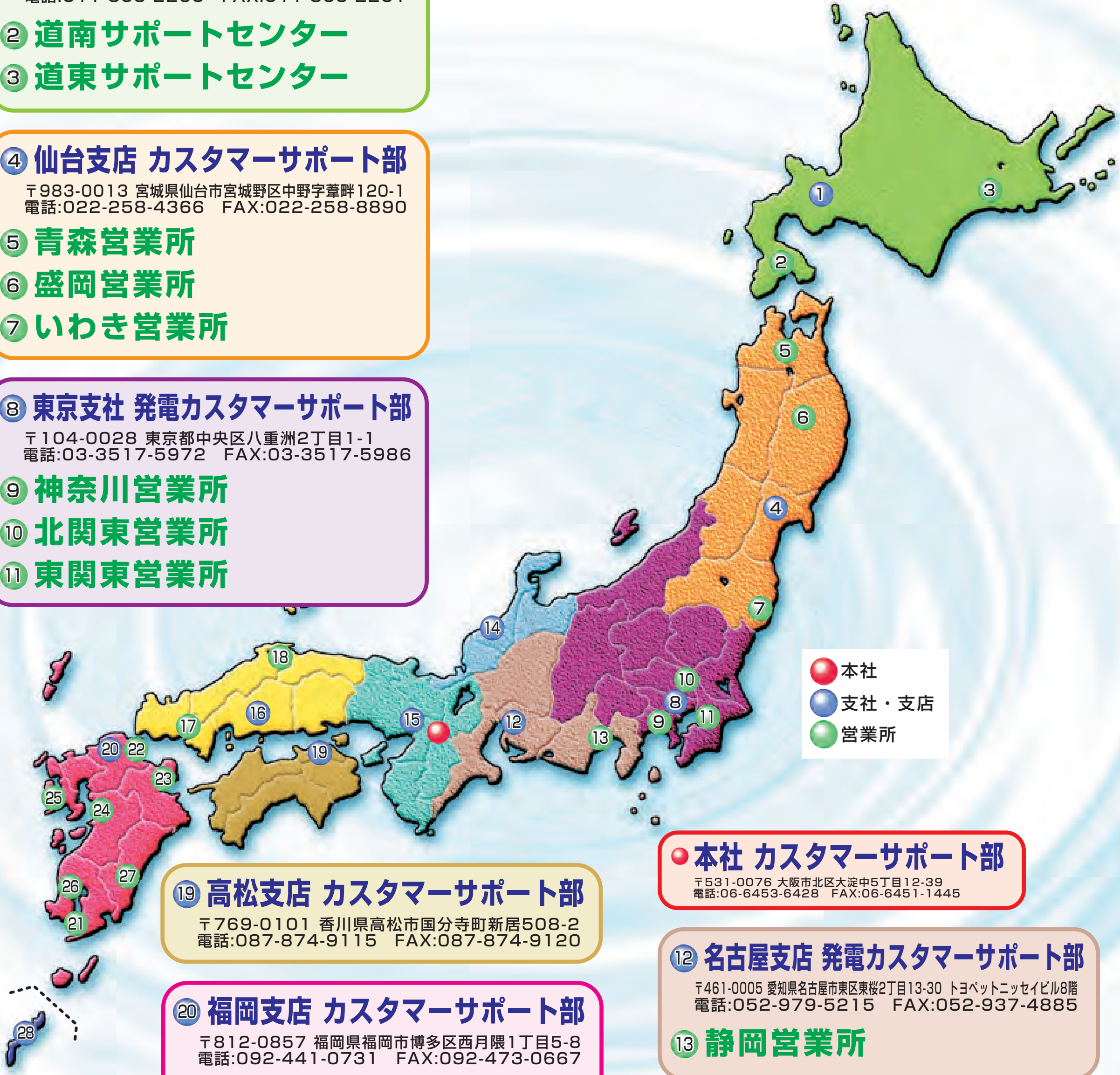
これらの機能維持、保全のため定期的に行う運転を『保守運転』といいます。



全国ネット Network

全国に拡がるヤンマーES会 会員店 お客様に経済メンテと安心をお届け

発電設備の点検整備は、**ヤンマーエネルギーシステム株式会社**・販売会社とES会が対応します。
ご用命は各地区のヤンマーエネルギーシステム支社・支店・販売会社のサービス部門へ!



① 札幌支店 発電カスタマーサポート部
〒004-0004 北海道札幌市厚別区厚別東四条4丁目8-1
電話:011-809-2260　FAX:011-809-2201

② 道南サポートセンター

③ 道東サポートセンター

④ 仙台支店 カスタマーサポート部
〒983-0013 宮城県仙台市宮城野区中野字葦畔120-1
電話:022-258-4366　FAX:022-258-8890

⑤ 青森営業所

⑥ 盛岡営業所

⑦ いわき営業所

⑧ 東京支社 発電カスタマーサポート部
〒104-0028 東京都中央区八重洲2丁目1-1
電話:03-3517-5972　FAX:03-3517-5986

⑨ 神奈川営業所

⑩ 北関東営業所

⑪ 東関東営業所

● 本社 カスタマーサポート部
〒531-0076 大阪市北区大淀中5丁目12-39
電話:06-6453-6428　FAX:06-6451-1445

⑫ 名古屋支店 発電カスタマーサポート部
〒461-0005 愛知県名古屋市東区東桜2丁目13-30 トヨペットニッセイビル8階
電話:052-979-5215　FAX:052-937-4885

⑬ 静岡営業所

⑭ 金沢支店 発電カスタマーサポート部
〒920-0365 石川県金沢市神野町東70番地
電話:076-240-0715　FAX:076-240-0714

⑮ 大阪支社 発電カスタマーサポート部
〒661-0001 兵庫県尼崎市潮江1丁目3-30 KDIビル3F
電話:06-4960-8158　FAX:06-4960-8159

⑯ 広島支店 カスタマーサポート部
〒731-5145 広島県広島市佐伯区隅の浜3丁目1-31
電話:082-923-4113　FAX:082-924-1614

⑰ 山口営業所

⑱ 山陰サポートセンター

⑲ 高松支店 カスタマーサポート部
〒769-0101 香川県高松市国分寺町新居508-2
電話:087-874-9115　FAX:087-874-9120

⑳ 福岡支店 カスタマーサポート部
〒812-0857 福岡県福岡市博多区西月隈1丁目5-8
電話:092-441-0731　FAX:092-473-0667

㉑ 南九州営業所

㉒ 北九州サポートセンター

㉓ 大分サポートセンター

㉔ 熊本サポートセンター

㉕ 長崎サポートセンター

㉖ 鹿児島サポートセンター

㉗ 宮崎サポートセンター

㉘ ヤンマー沖縄(株)エネルギーシステム営業部カスタマーサポートグループ
〒901-2223 沖縄県宜野湾市大山7丁目11-12
電話:098-898-8076　FAX:098-898-8082

“定期保守点検契約” のおすすめ

ポンプ駆動システムは、多くのポンプ場で採用され、河川や下水処理場などでその機能を実現します。このシステムには、高性能なエンジンや補機などが採用されておりその効果を発揮していますが、自動車のシステムと同じように「定期保守点検」が必要です。

いつまでもこのシステムを、快適・安全・経済的にご使用していただくために、この重要性をご理解していただき、ご導入の際には同時に “定期保守点検契約” を結んでください。詳しくは、取扱いのヤンマー支社、支店あるいは特約店にご相談ください。

主な点検内容

エンジン関係		駆動関係	配管関係	電装関係	総　合
●潤滑油点検・交換	●噴射弁点検・交換	●軸受け点検・交換	●冷却水系点検	●ファンモータ点検	●運転状態点検
●フィルタ点検・交換	●バルブ隙間調整	●弾性継手の点検	●燃料系点検	●ポンプ作動点検	●運転音・振動
●エレメント点検・交換	●排気ガス確認	●ボルト・ナット確認	●排気系点検	●制御盤の点検	●外観全体
●冷却水の点検・交換	●過給機点検	●運転・振動	●ドレン系点検	●遠方監視盤点検	

ご注意とお願い

■ ご使用の前に「取扱説明書」をよくお読みのうえ、正しくお使いください。

■ このカタログに記載している内容は、使用条件（気温・気圧・湿度・高度など）、使用目的（運転時間・用途など）、性能（適用範囲・特性値など）や、用語・表現方法等について当社規格に基づいて記載しています。

■ 商品（製品）の仕様や性能等については、お打合せ、仕様書、承認・完成図書、取扱説明書、技術資料などにより、お確かめください。

ヤンマーエネルギーシステム株式会社

（本　　社）〒531-0076　大阪府大阪市北区大淀中5丁目12-39
TEL.06-6453-6272　FAX.06-6451-7955

●札 幌 支 店　〒004-0004　北海道札幌市厚別区厚別東四条4丁目8-1
TEL.011-809-2200　FAX.011-809-2201

●仙 台 支 店　〒983-0013　宮城県仙台市宮城野区中野字葦畔120-1
TEL.022-258-7948　FAX.022-258-8890

（いわき営業所）〒971-8124　福島県いわき市小名浜住吉字飯塚44-1
TEL.0246-58-5811　FAX.0246-58-5688

●東 京 支 社　〒104-0028　東京都中央区八重洲2丁目1-1 ヤンマー東京ビル
TEL.03-3517-5744　FAX.03-3517-5767

（北関東営業所）〒340-0203　埼玉県久喜市桜田2-133-6
TEL.0480-57-1351　FAX.0480-57-1354

●名古屋支店　〒461-0005　愛知県名古屋市東区東桜2丁目13-30　NTPプラザ東新町8階
TEL.052-979-5211　FAX.052-937-4881

●金 沢 支 店　〒920-0365　石川県金沢市神野町東70
TEL.076-240-0715　FAX.076-240-0714

●大 阪 支 社　〒661-0976　兵庫県尼崎市潮江1丁目3-30　KDIビル3F
TEL 06-4960-8157　FAX 06-4960-8159

●広 島 支 店　〒731-5145　広島県広島市佐伯区隅の浜3丁目1-31
TEL.082-923-4475　FAX.082-924-1614

（山口営業所）〒745-0814　山口県周南市鼓海2丁目118-53
TEL.0834-25-2101　FAX.0834-25-4010

●高 松 支 店　〒769-0101　香川県高松市国分寺町新居508-2
TEL.087-874-9115　FAX.087-874-9120

●福 岡 支 店　〒812-0857　福岡県福岡市博多区西月隈1丁目5-8
TEL.092-441-0543　FAX.092-473-0667

（南九州営業所）〒891-0132　鹿児島県鹿児島市七ツ島1丁目4-13
TEL.099-261-7955　FAX.099-262-5068

●沖 縄 支 店　〒901-2223　沖縄県宜野湾市大山7丁目11-12
TEL.098-898-3127　FAX.098-898-3156

●ヤンマー沖縄株式会社
（本　　社）〒901-2223　沖縄県宜野湾市大山7丁目11-12
TEL.098-898-8076　FAX.098-898-8082

●ヤンマーホームページ　http://www.yanmar.co.jp/

●商品についてのお問い合わせは右記へ

VEGETABLE OIL INK　この印刷物は、植物油インキを使用しています。

●本カタログは、2014年7月現在のものです。
●仕様、性能は改良・改善などにより、予告無く変更することがあります。
●商品の色は、印刷の関係上、実物と異なる場合があります。

2014年7月作成⑤　041H0-J00330 1209Ⓗ